THE AMERICAN EPHEMERIS AND NAUTICAL ALMANAC

FOR THE YEAR 1967

WASHINGTON

Issued by the
Nautical Almanac Office
United States
Naval Observatory
by direction of the
Secretary of the Navy
and under the
authority of Congress

LONDON

Issued by
Her Majesty's
Nautical Almanac Office
by order of the
Secretary of State
for Defence
under the title
The Astronomical Ephemeris

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE
WASHINGTON : 1965

For sale by the Superintendent of Documents, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 20402 - Price $3.75 (cloth)

U.S. NAVAL OBSERVATORY

Captain T. S. Baskett, *U.S.N., Superintendent*

ASTRONOMICAL COUNCIL

Captain T. S. Baskett, *U.S.N., Superintendent*
Commander L. W. Woolley, *U.S.N.R., Deputy Superintendent*
K. Aa. Strand, *Scientific Director*
F. P. Scott, *Director, Seven-Inch Transit Circle Division*
William Markowitz, *Director, Time Service Division*
Raynor L. Duncombe, *Director, Nautical Almanac Office*
Norwood Adams, *Director, Six-Inch Transit Circle Division*
Ralph F. Haupt, *Assistant Director, Nautical Almanac Office*
Otto G. Franz, *Acting Director, Astrometry and Astrophysics Division*

NAUTICAL ALMANAC OFFICE

Raynor L. Duncombe, *Director*
Ralph F. Haupt, *Assistant Director*

Armstrong Thomas
Berenice L. Morrison
Julena S. Duncombe
Charlotte Krampe
Solomon Elvove
William J. Klepczynski
Jean B. Hampton
Victoria Meiller
Louise B. Weston
Jackie S. Potts
Georgianna W. Council
Thomas C. Van Flandern
Robert R. Rawlings, Jr.
Dan Pascu
Peter Espenschied
Garold K. Larson
Louise B. Long
Gertrude L. Johnson
Barbara H. McMorris
Vivian M. Holland
Jean F. McCormick

November 1964.

THE AMERICAN EPHEMERIS AND NAUTICAL ALMANAC
For sale by the
Superintendent of Documents
U.S. Government Printing Office
Washington, D.C. 20402

THE ASTRONOMICAL EPHEMERIS
Published by
Her Majesty's Stationery Office
To be purchased from
York House, Kingsway, London W.C. 2

PREFACE

With the editions for 1960, *The American Ephemeris and Nautical Almanac* issued by the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, and *The Astronomical Ephemeris* issued by H. M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, were unified. With the exception of the introductory pages i, ii and vi onwards, the two publications are identical; they are printed separately in the two countries, from reproducible material prepared partly in the United States of America and partly in the United Kingdom.

The title *The Astronomical Ephemeris* replaced, without loss of continuity of content, the previous title of *The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris* (usually abbreviated to *The Nautical Almanac*), which was introduced by Nevil Maskelyne for the original British edition of 1767; the title *The Nautical Almanac* is now used, in both the United Kingdom and the United States, for the unified edition of the Almanacs for surface navigation previously entitled *The Abridged Nautical Almanac* and *The American Nautical Almanac* respectively.

The unification did not require any substantial changes in either publication; but a number of revisions have been made to increase the precision and improve the usefulness. The contents are fully described in the *Explanation* at the end of the volume. The principal changes from the immediately preceding volumes are for the purpose of conforming to the recommendations of the Paris Conference on Astronomical Constants in 1950 and to the resolutions of the International Astronomical Union at the Zürich Assembly in 1948, the Rome Assembly in 1952, and the Dublin Assembly in 1955. These changes are described in the *Preface* to the volume for 1960. A few small changes have been introduced since 1960, but none have been made since the edition for 1966.

Although no data are now included in respect of occultations of stars by the Moon, the occultation programme of H. M. Nautical Almanac Office continues unchanged. Arrangements for the publication of predictions have been made as follows : for stations in the United States and Canada in *Sky and Telescope*; and for other Commonwealth stations in *The Handbook of the British Astronomical Association.* Machine copies of predictions for any of the stations for which predictions are made may be obtained from H. M. Nautical Almanac Office, on request.

The apparent places of the 1535 stars in the FK4 are available in *Apparent Places of Fundamental Stars*, published annually under the auspices of the International Astronomical Union, by the Astronomisches Rechen-Institut in Heidelberg. The apparent places of the 1483 stars with declinations in the range $-81°$ to $+81°$ are tabulated continuously at intervals of ten upper transits at Greenwich; those of the 52 circumpolar stars, including *Polaris*, are given for every upper transit at Greenwich. Each volume also contains, for purposes of record, the Besselian Day Numbers at 12^h Greenwich sidereal time, without short-period terms, with which the apparent places of the 10-day stars are calculated. A separate list of mean places for the equinox of 1965·0 was published with the edition for 1965.

The star ephemerides that are needed by surveyors, including the tables relating to *Polaris*, are available in *The Ephemeris* prepared by the Nautical Almanac Office,

United States Naval Observatory and published by the U.S. Bureau of Land Management, and in *The Star Almanac for Land Surveyors* prepared by H. M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory and published by H. M. Stationery Office.

An *Explanatory Supplement* to the edition of this volume for 1960 (H. M. Stationery Office, London, 1961, reprinted 1962, price 42*s.*) contains detailed explanations of the data, together with a derivation and numerical illustrations, as well as useful permanent tables that are now omitted.

By international agreement, the basic calculations for this volume, and for other astronomical ephemerides such as *Apparent Places of Fundamental Stars*, and *Ephemerides of Minor Planets*, are shared between the ephemeris offices of a number of countries. Contributions, in addition to those listed below, are made by the Astronomisches Rechen-Institut in Heidelberg, the Institute for Theoretical Astronomy in Leningrad, and the offices of the *Connaissance des Temps* in Paris and the *Efemérides Astronómicas* in San Fernando.

The ephemeris of Universal and Sidereal Times, the ephemerides of the Sun, Moon, Mercury, Venus, Mars, Jupiter, Saturn, Uranus, and Neptune, the geocentric ephemerides of Ceres, Pallas, Juno, Vesta, and Pluto, the nutation in longitude and obliquity, the Day Numbers, and the Phenomena, are prepared in H. M. Nautical Almanac Office.

The conjunctions and phenomena of Satellites I–IV of Jupiter and the diagrams of the configurations are received from the office of the *Connaissance des Temps*. The data for forming Table II are received from the Astronomisches Rechen-Institut.

The remaining data in the volume are prepared in the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, namely: mean places of stars; eclipses of the Sun and Moon; ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets; ephemerides of the satellites of Mars, Saturn, Uranus, and Neptune, and of Satellites V, VI, and VII of Jupiter, and of the rings of Saturn; local mean times of moonrise and moonset; Tables III, IV, and VI.

This volume was prepared jointly by H. M. Nautical Almanac Office, Royal Greenwich Observatory, under the immediate supervision of D. H. Sadler, and by the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, under the immediate supervision of Raynor L. Duncombe and Ralph F. Haupt.

T. S. BASKETT,
Captain, U.S. Navy,
Superintendent, Naval Observatory,
Washington, D.C.,
U.S.A.

R. v.d. R. WOOLLEY,
Astronomer Royal,
Royal Greenwich Observatory,
Herstmonceux Castle, Sussex,
England

December, 1964

The British edition of this publication is the two-hundredth anniversary edition of the ephemeris first published for the year 1767 under the title *The Nautical Almanac and Astronomical Ephemeris*. Although the logical successor to that primarily nautical ephemeris is *The Nautical Almanac*, *The Astronomical Ephemeris* is also in direct line of descent both in regard to content and title. To mark this occasion there is included, in the British Edition, a short account of the contents of the first edition and of its subsequent development.

A similar account is given in the British Edition of *The Nautical Almanac* for 1967; and a separate publication "A Modern View of Lunar Distances" contains calculated lunar distances for a series of dates in February 1967 together with a comprehensive illustration of their use. A copy will be sent on receipt of a request addressed to the Superintendent, U.S. Naval Observatory, Washington, D.C., 20390.

The calculations for the principal ephemerides prepared in the Nautical Almanac Office, United States Naval Observatory, were made by the following members of the staff and their assistants: eclipses of the Sun and the Moon, SIMONE DARO GOSSNER; ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets, and ephemerides of the satellites of Mars, Saturn, Uranus, and Neptune, satellites VI and VII of Jupiter, and the rings of Saturn, CHARLOTTE KRAMPE; local mean time of moonrise and moonset, RALPH F. HAUPT and ARMSTRONG THOMAS. The editing and proofreading of these data are performed under the supervision of BERENICE L. MORRISON.

ΔT

REDUCTION FROM UNIVERSAL TIME TO EPHEMERIS TIME

Add to Universal Time

	s	d		s	d		s	d
1901.5	− 2.54	−.000029	1926.5	+22.72	+.000263	1951.5	+29.66	+.000343
1902.5	− 1.13	−.000013	1927.5	22.82	.000264	1952.5	30.29	.000351
1903.5	+ 0.35	+.000004	1928.5	22.92	.000265	1953.5	30.96	.000358
1904.5	1.80	.000021	1929.5	23.05	.000267	1954.5	31.09	.000360
1905.5	3.26	.000038	1930.5	23.18	.000268	1955.5	31.59	.000366
1906.5	+ 4.69	+.000054	1931.5	+23.34	+.000270	1956.5	+32.06	+.000371
1907.5	6.11	.000071	1932.5	23.50	.000272	1957.5	31.82	.000368
1908.5	7.51	.000087	1933.5	23.60	.000273	1958.5	32.69	.000378
1909.5	8.90	.000103	1934.5	23.64	.000274	1959.5	33.05	.000383
1910.5	10.28	.000119	1935.5	23.63	.000273	1960.5	33.16	.000384
1911.5	+11.64	+.000135	1936.5	+23.58	+.000273	1961.5	+33.59	+.000389
1912.5	12.95	.000150	1937.5	23.63	.000273	1962.5	34.08	.000394
1913.5	14.18	.000164	1938.5	23.76	.000275	1963.5	34.2	.00040
1914.5	15.31	.000177	1939.5	23.99	.000278	1964.5	35	. . .
1915.5	16.39	.000190	1940.5	24.30	.000281	1965.5	35	. . .
1916.5	+17.37	+.000201	1941.5	+24.71	+.000286	1966.5	+36	. . .
1917.5	18.27	.000211	1942.5	25.15	.000291	1967.5	36	. . .
1918.5	19.08	.000221	1943.5	25.61	.000296	1968.5		
1919.5	19.83	.000230	1944.5	26.08	.000302	1969.5		
1920.5	20.48	.000237	1945.5	26.57	.000308	1970.5		
1921.5	+21.06	+.000244	1946.5	+27.08	+.000313	1971.5		
1922.5	21.56	.000250	1947.5	27.61	.000320	1972.5		
1923.5	21.97	.000254	1948.5	28.15	.000326	1973.5		
1924.5	22.29	.000258	1949.5	28.94	.000335	1974.5		
1925.5	+22.55	+.000261	1950.5	+29.42	+.000341	1975.5		

The values given to whole seconds are extrapolated; those given to $0^{\mathrm{s}}.1$ are provisional values based on incomplete observational data. The values given to $0^{\mathrm{s}}.01$ are based on more extensive data; small corrections are sometimes applied when further data become available, but in general they may be considered practically final.

The values previous to 1949.5 are those of Brouwer, *Astronomical Journal*, **57**, 133, 1952; his table of ΔT extends over most of the 19th century.

CIVIL CALENDAR

New Year's Day	Sun.	Jan. 1	Labor Day	Mon.	Sept. 4
Lincoln's Birthday	Sun.	Feb. 12	Columbus Day	Thu.	Oct. 12
Washington's Birthday . .	Wed.	Feb. 22	Election Day	Tue.	Nov. 7
Memorial Day	Tue.	May 30	Veterans Day	Sat.	Nov. 11
Independence Day	Tue.	July 4	Thanksgiving Day	Thu.	Nov. 23

ADDITIONS

The American Ephemeris

Values of the orbital eccentricity of Rhea were omitted from 1961–1965

1961	e=0.00115	Apr. 1–May 5	1962	e=0.00111	Apr. 6
	=0.00114	May 6–July 30		=0.00110	Apr. 7–June 25
	=0.00113	July 31–Oct. 23		=0.00109	June 26–Sept. 12
	=0.00112	Oct. 24–Nov. 17		=0.00108	Sept. 13–Nov. 22
1963	e=0.00106	Apr. 21–May 1	1964	e=0.00101	May 5–May 8
	=0.00105	May 2–July 15		=0.00100	May 9–July 20
	=0.00104	July 16–Sept. 28		=0.00099	July 21–Oct. 2
	=0.00103	Sept. 29–Dec. 7		=0.00098	Oct. 3–Dec. 14
				=0.00097	Dec. 15–Dec. 21

1965	e=0.00096	May 10
	=0.00095	May 11–July 23
	=0.00094	July 24–Oct. 5
	=0.00093	Oct. 6–Dec. 19
	=0.00092	Dec. 20–Dec. 26

CORRECTIONS

The American Ephemeris, 1963, 1964, 1965, 1966

page 499 in 1963, page 500 in 1964
page 502 in 1965, page 490 in 1966
In the equation for *magnitude of greatest partial eclipse*
for 0.5459 *read* 0.5464
and in the equation for *magnitude of the central phase*
for 0.5459 *read* 0.5464

Page

The American Ephemeris, 1965

378 Titan, e, multiply all values by 0.1

Explanatory Supplement to the Astronomical Ephemeris and the American Ephemeris and Nautical Almanac (First Edition)

18 Volume XVI. *For* 1959 *read* 1958
37 *For* $\omega_0=\omega-b \sin (\Omega+c') \operatorname{cosec}$ *read* $\omega_0=\omega-b \sin (\Omega+c') \operatorname{cosec} i$
38 *For* $c=180°-\Pi_m-\frac{1}{2}a$ *read* $c=180°-\Pi_m+\frac{1}{2}a$
For $c'=180°-\Pi_m+\frac{1}{2}a$ *read* $c'=180°-\Pi_m-\frac{1}{2}a$
95 Line 22. *For* B.2. *read* B.I.
98 Mean anomaly—the second expression for g requires an equals sign.
115 Mean elements of the outer planets. Jupiter, L, 1960 Jan. 1.5.
For $259°48'52''.05$ *read* $259°49'52''.05$
264 *Example* 9.24. After $\Delta L=-0''.90$ *insert*
together with $\Delta \log_{10}r=+0.0000\ 026$ instead of $\Delta \log_{10}r=+0.0000\ 011$
367 *Figure* **12.6.** *For* S Geocentric *read* S Planetocentric
396 Kuiper, 1956. *For* I *read* 2
442 Line 12. *For* Earth *read* equinox
459 Line 14. *For* *Achstellige* *read* *Achtstellige*
470 **Table 16.3. Maximum differences in the fundamental ephemerides**
SUN Rectangular coordinates (X, Y, Z) *for* $\delta^4=2$ *read* $\delta^4=12$

		δ^2	δ^3	δ^4		δ^2	δ^3	δ^4
NUTATION in obliquity	*for*	82	32	20	*read*	32	20	15
MOON Ephemeris transit	*for*	160	20	10	*read*	270	95	30

491 **Dimensions and rotations of the planets** *Add* to footnote:
The tabulated semi-diameters are the values adopted in the Ephemeris.

CHRONOLOGICAL CYCLES AND ERAS

Dominical Letter	A	Julian Period (year of) ...	6680
Epact	19	Roman Indiction	5
Golden Number (Lunar Cycle)	XI	Solar Cycle	16

All dates are given in terms of the Gregorian calendar.
January 14 corresponds to January 1, Julian reckoning.
Julian Day 243 9492 begins at Greenwich mean noon on January 1.

ERA	YEAR	BEGINS	ERA	YEAR	BEGINS
Byzantine	7476	Sept. 14	Grecian ... ... (Seleucidæ)	2279	Sept. 14 (or Oct. 14)
Jewish (A. M.) ...	5728	Oct. 5			
Roman (A.U.C.) ...	2720	Jan. 14	Indian (Saka)	1889	Mar. 22
Nabonassar	2716	May 2	Diocletian	1684	Sept. 12
Japanese	2627	Jan. 1	Mohammedan ... ... (Hegira)	1387	Apr. 11

RELIGIOUS CALENDARS

Epiphany	Jan. 6	Rogation Sunday	Apr. 30
Septuagesima Sunday ...	Jan. 22	Ascension Day—Holy Thursday	May 4
Quinquagesima (Shrove) Sunday	Feb. 5	Whit Sunday—Pentecost ...	May 14
Ash Wednesday	Feb. 8	Trinity Sunday	May 21
Palm Sunday	Mar. 19	Corpus Christi	May 25
Good Friday	Mar. 24	First Sunday in Advent ...	Dec. 3
Easter Day	Mar. 26	Christmas Day (Monday) ...	Dec. 25

First day of Passover (Pesach)	Apr. 25	Day of Atonement (Yom Kippur)	Oct. 14
Feast of Weeks (Shebuoth) ...	June 14	First day of Tabernacles (Succoth)	Oct. 19
Jewish New Year (tabular) (Rosh Hashanah)	Oct. 5		

Mohammedan New Year (tabular) ...	Apr. 11	First day of Ramadân (tabular) ...	Dec. 3

Day of Month	JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL		MAY		JUNE	
	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date
		2439		2439		2439		2439		2439		2439
1·0	S̶.	491·5	W.	522·5	W.	550·5	S.	581·5	M.	611·5	Th.	642·5
2·0	M.	492·5	Th.	523·5	Th.	551·5	S̶.	582·5	Tu.	612·5	F.	643·5
3·0	Tu.	493·5	F.	524·5	F.	552·5	M.	583·5	W.	613·5	S.	644·5
4·0	W.	494·5	S.	525·5	S.	553·5	Tu.	584·5	Th.	614·5	S̶.	645·5
5·0	Th.	495·5	S̶.	526·5	S̶.	554·5	W.	585·5	F.	615·5	M.	646·5
6·0	F.	496·5	M.	527·5	M.	555·5	Th.	586·5	S.	616·5	Tu.	647·5
7·0	S.	497·5	Tu.	528·5	Tu.	556·5	F.	587·5	S̶.	617·5	W.	648·5
8·0	S̶.	498·5	W.	529·5	W.	557·5	S.	588·5	M.	618·5	Th.	649·5
9·0	M.	499·5	Th.	530·5	Th.	558·5	S̶.	589·5	Tu.	619·5	F.	650·5
10·0	Tu.	500·5	F.	531·5	F.	559·5	M.	590·5	W.	620·5	S.	651·5
11·0	W.	501·5	S.	532·5	S.	560·5	Tu.	591·5	Th.	621·5	S̶.	652·5
12·0	Th.	502·5	S̶.	533·5	S̶.	561·5	W.	592·5	F.	622·5	M.	653·5
13·0	F.	503·5	M.	534·5	M.	562·5	Th.	593·5	S.	623·5	Tu.	654·5
14·0	S.	504·5	Tu.	535·5	Tu.	563·5	F.	594·5	S̶.	624·5	W.	655·5
15·0	S̶.	505·5	W.	536·5	W.	564·5	S.	595·5	M.	625·5	Th.	656·5
16·0	M.	506·5	Th.	537·5	Th.	565·5	S̶.	596·5	Tu.	626·5	F.	657·5
17·0	Tu.	507·5	F.	538·5	F.	566·5	M.	597·5	W.	627·5	S.	658·5
18·0	W.	508·5	S.	539·5	S.	567·5	Tu.	598·5	Th.	628·5	S̶.	659·5
19·0	Th.	509·5	S̶.	540·5	S̶.	568·5	W.	599·5	F.	629·5	M.	660·5
20·0	F.	510·5	M.	541·5	M.	569·5	Th.	600·5	S.	630·5	Tu.	661·5
21·0	S.	511·5	Tu.	542·5	Tu.	570·5	F.	601·5	S̶.	631·5	W.	662·5
22·0	S̶.	512·5	W.	543·5	W.	571·5	S.	602·5	M.	632·5	Th.	663·5
23·0	M.	513·5	Th.	544·5	Th.	572·5	S̶.	603·5	Tu.	633·5	F.	664·5
24·0	Tu.	514·5	F.	545·5	F.	573·5	M.	604·5	W.	634·5	S.	665·5
25·0	W.	515·5	S.	546·5	S.	574·5	Tu.	605·5	Th.	635·5	S̶.	666·5
26·0	Th.	516·5	S̶.	547·5	S̶.	575·5	W.	606·5	F.	636·5	M.	667·5
27·0	F.	517·5	M.	548·5	M.	576·5	Th.	607·5	S.	637·5	Tu.	668·5
28·0	S.	518·5	Tu.	549·5	Tu.	577·5	F.	608·5	S̶.	638·5	W.	669·5
29·0	S̶.	519·5			W.	578·5	S.	609·5	M.	639·5	Th.	670·5
30·0	M.	520·5			Th.	579·5	S̶.	610·5	Tu.	640·5	F.	671·5
31·0	Tu.	521·5			F.	580·5			W.	641·5		

The Julian Day begins at noon.

The fraction of the year, τ, measured from the beginning of the Besselian solar year, is given on pages 258–272. For the first half of the year, on pages 258–264, it is measured from 1967·0 or 1967 January 1^{d}·041; for the second half of the year, on pages 266–272, it is measured from 1968·0 or 1968 January 1^{d}·283.

Day of Month	JULY		AUGUST		SEPTEMBER		OCTOBER		NOVEMBER		DECEMBER	
	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date	Day of Week	Julian Date
		2439		2439		2439		2439		2439		2439
1·0	S.	672·5	Tu.	703·5	F.	734·5	S̶.	764·5	W.	795·5	F.	825·5
2·0	S̶.	673·5	W.	704·5	S.	735·5	M.	765·5	Th.	796·5	S.	826·5
3·0	M.	674·5	Th.	705·5	S̶.	736·5	Tu.	766·5	F.	797·5	S̶.	827·5
4·0	Tu.	675·5	F.	706·5	M.	737·5	W.	767·5	S.	798·5	M.	828·5
5·0	W.	676·5	S.	707·5	Tu.	738·5	Th.	768·5	S̶.	799·5	Tu.	829·5
6·0	Th.	677·5	S̶.	708·5	W.	739·5	F.	769·5	M.	800·5	W.	830·5
7·0	F.	678·5	M.	709·5	Th.	740·5	S.	770·5	Tu.	801·5	Th.	831·5
8·0	S.	679·5	Tu.	710·5	F.	741·5	S̶.	771·5	W.	802·5	F.	832·5
9·0	S̶.	680·5	W.	711·5	S.	742·5	M.	772·5	Th.	803·5	S.	833·5
10·0	M.	681·5	Th.	712·5	S̶.	743·5	Tu.	773·5	F.	804·5	S̶.	834·5
11·0	Tu.	682·5	F.	713·5	M.	744·5	W.	774·5	S.	805·5	M.	835·5
12·0	W.	683·5	S.	714·5	Tu.	745·5	Th.	775·5	S̶.	806·5	Tu.	836·5
13·0	Th.	684·5	S̶.	715·5	W.	746·5	F.	776·5	M.	807·5	W.	837·5
14·0	F.	685·5	M.	716·5	Th.	747·5	S.	777·5	Tu.	808·5	Th.	838·5
15·0	S.	686·5	Tu.	717·5	F.	748·5	S̶.	778·5	W.	809·5	F.	839·5
16·0	S̶.	687·5	W.	718·5	S.	749·5	M.	779·5	Th.	810·5	S.	840·5
17·0	M.	688·5	Th.	719·5	S̶.	750·5	Tu.	780·5	F.	811·5	S̶.	841·5
18·0	Tu.	689·5	F.	720·5	M.	751·5	W.	781·5	S.	812·5	M.	842·5
19·0	W.	690·5	S.	721·5	Tu.	752·5	Th.	782·5	S̶.	813·5	Tu.	843·5
20·0	Th.	691·5	S̶.	722·5	W.	753·5	F.	783·5	M.	814·5	W.	844·5
21·0	F.	692·5	M.	723·5	Th.	754·5	S.	784·5	Tu.	815·5	Th.	845·5
22·0	S.	693·5	Tu.	724·5	F.	755·5	S̶.	785·5	W.	816·5	F.	846·5
23·0	S̶.	694·5	W.	725·5	S.	756·5	M.	786·5	Th.	817·5	S.	847·5
24·0	M.	695·5	Th.	726·5	S̶.	757·5	Tu.	787·5	F.	818·5	S̶.	848·5
25·0	Tu.	696·5	F.	727·5	M.	758·5	W.	788·5	S.	819·5	M.	849·5
26·0	W.	697·5	S.	728·5	Tu.	759·5	Th.	789·5	S̶.	820·5	Tu.	850·5
27·0	Th.	698·5	S̶.	729·5	W.	760·5	F.	790·5	M.	821·5	W.	851·5
28·0	F.	699·5	M.	730·5	Th.	761·5	S.	791·5	Tu.	822·5	Th.	852·5
29·0	S.	700·5	Tu.	731·5	F.	762·5	S̶.	792·5	W.	823·5	F.	853·5
30·0	S̶.	701·5	W.	732·5	S.	763·5	M.	793·5	Th.	824·5	S.	854·5
31·0	M.	702·5	Th.	733·5			Tu.	794·5			S̶.	855·5

The Julian Day begins at noon.

The fraction of the year, τ, measured from the beginning of the Besselian solar year, is given on pages 258–272. For the first half of the year, on pages 258–264, it is measured from 1967·0 or 1967 January 1^{d}·041; for the second half of the year, on pages 266–272, it is measured from 1968·0 or 1968 January 1^{d}·283.

GEOCENTRIC PHENOMENA IN UNIVERSAL TIME

MERCURY

	d h	d h	d h	d h
Superior conjunction ...	Jan. 18 02	May 11 16	Aug. 24 16	Dec. 28 23
Greatest elongation East	Feb. 16 16 (18°)	June 12 10 (24°)	Oct. 9 04 (25°)	
Stationary	Feb. 22 14	June 25 17	Oct. 21 10	
Inferior conjunction ...	Mar. 4 08	July 9 12	Nov. 1 15	
Stationary	Mar. 16 16	July 20 08	Nov. 10 09	
Greatest elongation West	Mar. 31 16 (28°)	July 30 03 (20°)	Nov. 17 21 (19°)	

VENUS

	d h		d h
Greatest elongation East	June 21 00 (45°)	Stationary	Sept. 18 20
Greatest brilliancy ...	July 24 10	Greatest brilliancy ...	Oct. 6 02
Stationary	Aug. 6 06	Greatest elongation West	Nov. 9 15 (47°)
Inferior conjunction	Aug. 29 22		

EARTH

			d h m	d h m
Perihelion ...	Jan. 2	Equinoxes ...	Mar. 21 07 37	Sept. 23 17 38
Aphelion ...	July 5	Solstices ...	June 22 02 23	Dec. 22 13 17

SUPERIOR PLANETS

	Stationary	Opposition	Stationary	Conjunction
	d h	d h	d h	d h
Mars	Mar. 8 19	Apr. 15 12	May 27 15	—
Jupiter	Dec. 22 23	Jan. 20 05	Mar. 21 09	Aug. 8 19
Saturn	July 26 08	Oct. 2 22	Dec. 10 10	Mar. 23 19
Uranus	—	Mar. 13 16	May 29 06	Sept. 18 10
Neptune	Feb. 25 08	May 14 12	Aug. 4 04	Nov. 17 03
Pluto	—	Mar. 10 15	June 4 23	Sept. 13 23

HELIOCENTRIC PHENOMENA

	Perihelion	Aphelion	Ascending Node	Greatest Lat. North	Descending Node	Greatest Lat. South
Mercury	—	Jan. 3	—	—	—	Jan. 24
	Feb. 16	Apr. 1	Feb. 12	Feb. 27	Mar. 22	Apr. 22
	May 15	June 28	May 11	May 26	June 18	July 19
	Aug. 11	Sept. 24	Aug. 7	Aug. 22	Sept. 14	Oct. 15
	Nov. 7	Dec. 21	Nov. 3	Nov. 18	Dec. 11	—
Venus	—	Jan. 1	—	—	—	Jan. 23
	Apr. 23	Aug. 14	Mar. 21	May 15	July 10	Sept. 5
	Dec. 4	—	Oct. 31	Dec. 26	—	—
Mars	Dec. 4	—	—	—	June 4	Nov. 9

Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, Pluto: None in 1967

ECLIPSES

Total eclipse of the Moon, Apr. 24	The Americas, Asia, Australasia
Partial eclipse of the Sun, May 9	North America, North Pole, Northern Europe
Total eclipse of the Moon, Oct. 18	The Americas, Asia, Australasia
*Total eclipse of the Sun, Nov. 2	South Africa, Antarctica

* The axis of the shadow does not touch the Earth.

OCCULTATIONS OF PLANETS AND BRIGHT STARS

Date (d h)	Body	Area of Visibility
Jan. 3 19	Mars	E. Asia, Pacific
31 21	Mars	Antarctica
Mar. 13 21	Venus	S. America
Apr. 8 15	Saturn	S. America
13 06	Venus	N.E. Europe, Asia
23 17	Mars	Cent. and E. Africa, S. Australia
May 6 04	Saturn	S.E. Asia, Indonesia, W. and N. Australia
June 2 17	Saturn	New Zealand, Pacific, N. and Cent. America
30 04	Saturn	N. and W. Africa, S. and E. Europe, Asia

Date (d h)	Body	Area of Visibility
July 27 14	Saturn	N.E. Asia, N.W. America
Aug. 12 08	Mars	Asia, N. Australia
23 20	Saturn	E. Europe, N.W. Asia
Sept. 9 21	Mars	Antarctica
10 12	*Antares*	N. Asia
20 00	Saturn	Greenland, Iceland
Oct. 7 20	*Antares*	N.E. America
17 02	Saturn	N. and Cent. America
Nov. 4 05	*Antares*	N. and E. Asia
13 04	Saturn	N. America
Dec. 10 10	Saturn	Asia, Alaska
29 03	*Antares*	Asia

DIARY

Date (d h)	
Jan. 1 10	Moon at perigee
2 05	Uranus 3° S. of Moon
3 14	LAST QUARTER
3 19	Mars 0°·4 S. of Moon Occ^{n}.
6 15	Neptune 3° N. of Moon
10 18	NEW MOON
12 00	Venus 4° N. of Moon
15 23	Saturn 2° N. of Moon
16 21	Moon at apogee
18 02	Mercury in superior conjunction
18 08	Mars 5° N. of *Spica*
18 20	FIRST QUARTER
20 05	Jupiter at opposition
25 18	Jupiter 4° S. of Moon
26 07	FULL MOON
27 04	Juno at opposition
28 15	Moon at perigee
29 12	Uranus 3° S. of Moon
31 21	Mars 1° N. of Moon Occ^{n}.
Feb. 1 23	LAST QUARTER
2 21	Neptune 3° N. of Moon
8 08	Ceres stationary
9 11	NEW MOON
10 18	Mercury 5° N. of Moon
11 09	Venus 3° N. of Moon
12 13	Saturn 1° N. of Moon
13 15	Moon at apogee
16 16	Mercury greatest elong. E. (18°)
17 16	FIRST QUARTER
21 23	Jupiter 4° S. of Moon
Feb. 22 14	Mercury stationary
23 12	Venus 1°·1 N. of Saturn
24 18	FULL MOON
25 08	Neptune stationary
25 20	Uranus 3° S. of Moon
25 21	Moon at perigee
28 15	Mars 2° N. of Moon
Mar. 2 03	Neptune 3° N. of Moon
3 09	LAST QUARTER
4 08	Mercury in inferior conjunction
6 16	Juno stationary
8 19	Mars stationary
9 22	Mercury 8° N. of Moon
10 15	Pluto at opposition
11 04	NEW MOON
13 01	Moon at apogee
13 16	Uranus at opposition
13 21	Venus 1° N. of Moon Occ^{n}.
16 16	Mercury stationary
19 09	FIRST QUARTER
21 07	Jupiter 5° S. of Moon
21 08	Equinox
21 09	Jupiter stationary
23 19	Saturn in conjunction with Sun
25 05	Uranus 3° S. of Moon
26 03	FULL MOON
26 08	Moon at perigee
27 22	Mars 2° N. of Moon
29 12	Neptune 3° N. of Moon
31 16	Mercury greatest elong. W. (28°)

	d h		
Apr.	1 21	LAST QUARTER	
	4 22	Vesta stationary	
	7 09	Mercury 2° N. of Moon	
	8 15	Saturn 0°·8 N. of Moon	Occ^{n}
	9 03	Moon at apogee	
	9 22	NEW MOON	
	13 06	Venus 0°·8 S. of Moon	Occ^{n}.
	15 12	Mars at opposition	
	17 16	Jupiter 5° S. of Moon	
	17 21	FIRST QUARTER	
	18 03	Mercury 0°·5 S. of Saturn	
	21 14	Uranus 3° S. of Moon	
	21 18	Mars nearest to Earth	
	23 06	Venus 7° N. of *Aldebaran*	
	23 07	Mars 4° N. of *Spica*	
	23 17	Mars 0°·4 N. of Moon	Occ^{n}.
	23 19	Moon at perigee	
	24 12	FULL MOON	Eclipse
	25 21	Neptune 3° N. of Moon	
May	1 11	LAST QUARTER	
	6 04	Saturn 0°·5 N. of Moon	Occ^{n}.
	6 11	Moon at apogee	
	9 15	NEW MOON	Eclipse
	11 16	Mercury in superior conjunction	
	13 07	Venus 2° S. of Moon	
	14 12	Neptune at opposition	
	15 04	Jupiter 5° S. of Moon	
	15 21	Vesta at opposition	
	17 05	FIRST QUARTER	
	18 21	Uranus 3° S. of Moon	
	20 16	Mars 2° S. of Moon	
	21 01	Mercury 7° N. of *Aldebaran*	
	22 02	Moon at perigee	
	23 07	Neptune 3° N. of Moon	
	23 20	FULL MOON	
	27 15	Mars stationary	
	29 06	Uranus stationary	
	31 02	LAST QUARTER	
	31 13	Venus 4° S. of *Pollux*	
June	2 17	Saturn 0°·1 N. of Moon	Occ^{n}.
	3 02	Moon at apogee	
	4 23	Pluto stationary	
	8 04	Pallas in conjunction with Sun	
	8 05	NEW MOON	
	9 02	Venus 1°·8 N. of Jupiter	
	10 05	Mercury 3° S. of Moon	
	11 17	Jupiter 5° S. of Moon	

	d h		
June	11 22	Venus 3° S. of Moon	
	12 10	Mercury greatest elong. E. (24°)	
	15 03	Uranus 3° S. of Moon	
	15 11	FIRST QUARTER	
	17 03	Mars 2° S. of Moon	
	18 20	Moon at perigee	
	19 15	Neptune 3° N. of Moon	
	21 00	Venus greatest elong. E. (45°)	
	22 02	Solstice	
	22 05	FULL MOON	
	25 17	Mercury stationary	
	29 19	LAST QUARTER	
	30 04	Saturn 0°·4 S. of Moon	Occ^{n}.
	30 20	Moon at apogee	
July	1 05	Vesta stationary	
	3 07	Mars 1°·4 N. of *Spica*	
	7 17	NEW MOON	
	8 05	Venus 0°·2 S. of *Regulus*	
	9 10	Jupiter 5° S. of Moon	
	9 12	Mercury in inferior conjunction	
	11 00	Venus 5° S. of Moon	
	12 10	Uranus 3° S. of Moon	
	14 16	FIRST QUARTER	
	14 20	Moon at perigee	
	15 01	Mars 2° S. of Moon	
	16 21	Neptune 4° N. of Moon	
	20 08	Mercury stationary	
	21 15	FULL MOON	
	24 10	Venus at greatest brilliancy	
	26 08	Saturn stationary	
	27 14	Saturn 0°·9 S. of Moon	Occ^{n}.
	28 14	Moon at apogee	
	29 12	LAST QUARTER	
	30 03	Mercury greatest elong. W. (20°)	
Aug.	4 04	Neptune stationary	
	4 15	Mercury 6° S. of Moon	
	5 04	Mercury 7° S. of *Pollux*	
	6 03	NEW MOON	
	6 06	Venus stationary	
	8 01	Venus 10° S. of Moon	
	8 19	Jupiter in conjunction with Sun	
	8 19	Uranus 3° S. of Moon	
	9 15	Moon at perigee	
	12 08	Mars 0°·4 S. of Moon	Occ^{n}.
	12 21	FIRST QUARTER	
	13 02	Neptune 4° N. of Moon	
	20 02	FULL MOON	

	d h	
Aug.	23 12	Ceres in conjunction with Sun
	23 20	Saturn 1° S. of Moon Occ^{n}.
	24 16	Mercury in superior conjunction
	25 09	Moon at apogee
	28 06	LAST QUARTER
	29 13	Mars 3° S. of Neptune
	29 22	Venus in inferior conjunction
Sept.	3 00	Jupiter 4° S. of Moon
	4 00	Venus 10° S. of *Regulus*
	4 12	NEW MOON
	6 03	Mercury 0°·3 N. of Uranus
	6 08	Moon at perigee
	9 09	Neptune 4° N. of Moon
	9 21	Mars 1° N. of Moon Occ^{n}.
	10 12	*Antares* 1° S. of Moon Occ^{n}.
	11 03	FIRST QUARTER
	13 23	Pluto in conjunction with Sun
	18 10	Uranus in conjunction with Sun
	18 17	FULL MOON
	18 20	Venus stationary
	20 00	Saturn 1° S. of Moon Occ^{n}.
	22 00	Moon at apogee
	23 07	Mars 3° N. of *Antares*
	23 18	Equinox
	24 21	Mercury 0°·8 N. of *Spica*
	25 11	Juno in conjunction with Sun
	26 22	LAST QUARTER
	30 20	Jupiter 4° S. of Moon
	30 21	Venus 10° S. of Moon
Oct.	2 20	Uranus 2° S. of Moon
	2 22	Saturn at opposition
	3 20	NEW MOON
	4 05	Venus 5° S. of *Regulus*
	4 14	Moon at perigee
	5 14	Mercury 2° S. of Moon
	6 02	Venus at greatest brilliancy
	6 18	Neptune 4° N. of Moon
	7 20	*Antares* 1° S. of Moon Occ^{n}.
	8 13	Mars 3° N. of Moon
	9 04	Mercury greatest elong. E. (25°)
	10 12	FIRST QUARTER
	15 01	Jupiter 0°·3 N. of *Regulus*
	17 02	Saturn 1° S. of Moon Occ^{n}.
	18 10	FULL MOON Eclipse
	19 08	Moon at apogee
	21 10	Mercury stationary
Oct.	26 12	LAST QUARTER
	28 13	Jupiter 4° S. of Moon
	29 20	Venus 4° S. of Moon
	30 10	Uranus 2° S. of Moon
Nov.	1 15	Mercury in inferior conjunction
	2 02	Moon at perigee
	2 06	NEW MOON Eclipse
	3 06	Neptune 4° N. of Moon
	4 05	*Antares* 1° S. of Moon Occ^{n}.
	6 09	Mars 3° N. of Moon
	7 10	Venus 0°·1 S. of Uranus
	9 01	FIRST QUARTER
	9 15	Venus greatest elong. W. (47°)
	10 09	Mercury stationary
	13 04	Saturn 0°·8 S. of Moon Occ^{n}.
	15 08	Moon at apogee
	17 03	Neptune in conjunction with Sun
	17 05	FULL MOON
	17 21	Mercury greatest elong. W. (19°)
	25 00	LAST QUARTER
	25 03	Jupiter 4° S. of Moon
	26 21	Uranus 2° S. of Moon
	28 11	Venus 2° N. of Moon
	30 01	Venus 5° N. of *Spica*
	30 14	Moon at perigee
	30 16	Mercury 4° N. of Moon
Dec.	1 16	NEW MOON
	2 03	Mercury 0°·6 S. of Neptune
	5 08	Mars 4° N. of Moon
	8 18	FIRST QUARTER
	10 10	Saturn 0°·8 S. of Moon Occ^{n}.
	10 10	Saturn stationary
	12 18	Moon at apogee
	16 23	FULL MOON
	22 11	Jupiter 3° S. of Moon
	22 13	Solstice
	22 23	Jupiter stationary
	24 05	Uranus 2° S. of Moon
	24 11	LAST QUARTER
	28 05	Venus 5° N. of Moon
	28 07	Neptune 4° N. of Moon
	28 19	Moon at perigee
	28 23	Mercury in superior conjunction
	29 02	Venus 0°·7 N. of Neptune
	29 03	*Antares* 1° S. of Moon Occ^{n}.
	31 04	NEW MOON

ELONGATIONS AND MAGNITUDES OF PLANETS AT 0^h U.T

Date	Mercury		Venus		Date	Mercury		Venus	
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.		Elong.	Mag.	Elong.	Mag.
	°		°			°		°	
Jan. 0	W. 10	−0·5	E. 13	−3·4	July 4	E. 9	+2·6	E. 45	−4·1
5	8	0·6	14	3·4	9	E. 5	3·1	44	4·1
10	5	0·7	15	3·3	14	W. 9	2·6	43	4·1
15	W. 3	0·9	16	3·3	19	14	1·9	41	4·2
20	E. 2	1·0	17	3·3	24	18	1·2	39	4·2
25	E. 5	−1·0	E. 18	−3·3	29	W. 20	+0·5	E. 37	−4·2
30	8	1·0	20	3·3	Aug. 3	19	−0·1	34	4·1
Feb. 4	12	1·0	21	3·3	8	16	0·7	30	4·1
9	15	0·9	22	3·3	13	12	1·1	25	3·9
14	18	−0·5	23	3·3	18	7	1·4	19	3·7
19	E. 18	+0·1	E. 24	−3·3	23	W. 3	−1·5	E. 13	−3·4
24	14	1·0	25	3·4	28	E. 4	1·3	E. 9	3·2
Mar. 1	E. 7	2·2	27	3·4	Sept. 2	8	0·9	W. 10	3·3
6	W. 5	2·7	28	3·4	7	12	0·6	15	3·6
11	13	1·9	29	3·4	12	15	0·4	21	3·8
16	W. 20	+1·3	E. 30	−3·4	17	E. 18	−0·2	W. 26	−4·0
21	25	0·9	31	3·4	22	21	0·0	31	4·2
26	27	0·7	32	3·4	27	23	+0·1	35	4·2
31	28	0·5	33	3·4	Oct. 2	24	0·1	38	4·3
Apr. 5	27	0·4	34	3·5	7	25	0·2	41	4·3
10	W. 26	+0·3	E. 35	−3·5	12	E. 25	+0·3	W. 43	−4·3
15	24	+0·1	36	3·5	17	24	0·5	44	4·2
20	21	−0·1	37	3·5	22	20	0·8	45	4·2
25	17	0·4	38	3·5	27	12	1·6	46	4·2
30	13	0·8	39	3·6	Nov. 1	E. 2	3·0	46	4·1
May 5	W. 8	−1·3	E. 40	−3·6	6	W. 9	+1·7	W. 47	−4·1
10	W. 2	1·8	41	3·6	11	17	+0·5	47	4·0
15	E. 4	1·7	42	3·6	16	19	−0·2	47	4·0
20	10	1·3	43	3·7	21	19	0·5	46	3·9
25	15	0·8	43	3·7	26	17	0·5	46	3·9
30	E. 19	−0·3	E. 44	−3·7	Dec. 1	W. 15	−0·6	W. 45	−3·8
June 4	22	+0·1	45	3·8	6	13	0·6	45	3·8
9	24	0·5	45	3·8	11	10	0·6	44	3·8
14	24	0·8	45	3·9	16	7	0·6	43	3·7
19	23	1·2	45	3·9	21	5	0·7	43	3·7
24	E. 20	+1·5	E. 45	−4·0	26	W. 2	−0·8	W. 42	−3·7
29	15	2·0	45	4·0	31	E. 2	0·8	41	3·6
July 4	E. 9	+2·6	E. 45	−4·1	36	E. 5	−0·8	W. 40	−3·6

MINOR PLANETS

	Stationary	Opposition	Stationary	Conjunction
Ceres ...	—	—	Feb. 8	Aug. 23
Pallas ...	—	—	—	June 8
Juno ...	—	Jan. 27	Mar. 6	Sept. 25
Vesta ...	Apr. 4	May 15	July 1	—

ELONGATIONS AND MAGNITUDES OF PLANETS AT 0^h U.T.

Date	Mars		Jupiter		Saturn		Uranus	Neptune	Pluto
	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Mag.	Elong.	Elong.	Elong.
	°		°		°		°	°	°
Jan. 0	W. 85	+1·1	W. 157	−2·1	E. 75	+1·4	W. 104	W. 45	W. 108
10	91	1·0	168	2·2	66	1·4	115	55	118
20	97	0·8	W. 179	2·2	56	1·4	125	65	127
30	103	0·6	E. 169	2·2	47	1·3	135	75	137
Feb. 9	110	0·4	157	2·1	38	1·3	146	85	146
19	W. 118	+0·1	E. 146	−2·1	E. 29	+1·3	W. 156	W. 95	W. 155
Mar. 1	127	−0·1	135	2·0	20	1·2	167	105	W. 162
11	136	0·4	125	2·0	11	1·2	W. 177	115	E. 165
21	147	0·7	115	1·9	E. 3	1·2	E. 172	125	161
31	159	1·0	105	1·8	W. 7	1·1	162	135	154
Apr. 10	W. 172	−1·2	E. 96	−1·8	W. 15	+1·1	E. 152	W. 145	E. 146
20	E. 174	1·3	87	1·7	23	1·1	142	155	137
30	161	1·2	78	1·6	32	1·1	132	165	128
May 10	148	1·0	69	1·6	41	1·1	122	W. 175	119
20	137	0·8	61	1·5	49	1·1	112	E. 174	109
30	E. 127	−0·6	E. 53	−1·5	W. 58	+1·1	E. 102	E. 165	E. 100
June 9	119	0·4	45	1·4	67	1·0	93	155	90
19	111	−0·2	38	1·4	76	1·0	83	145	81
29	105	0·0	30	1·3	85	1·0	74	135	72
July 9	99	+0·1	23	1·3	94	1·0	65	126	63
19	E. 94	+0·3	E. 15	−1·3	W. 103	+0·9	E. 56	E. 116	E. 55
29	89	0·4	8	1·3	113	0·9	47	106	46
Aug. 8	85	0·5	E. 1	1·3	122	0·8	38	97	37
18	81	0·6	W. 7	1·3	132	0·7	29	87	29
28	78	0·7	14	1·3	142	0·7	20	78	21
Sept. 7	E. 74	+0·7	W. 22	−1·3	W. 153	+0·6	E. 11	E. 68	E. 16
17	71	0·8	29	1·3	163	0·6	E. 2	59	W. 15
27	68	0·9	37	1·4	W. 173	0·6	W. 8	49	19
Oct. 7	65	0·9	45	1·4	E. 175	0·6	17	40	26
17	63	1·0	53	1·4	165	0·6	26	30	35
27	E. 60	+1·0	W. 62	−1·5	E. 154	+0·7	W. 36	E. 20	W. 43
Nov. 6	58	1·0	70	1·5	144	0·8	45	11	52
16	55	1·1	79	1·6	133	0·8	55	E. 2	61
26	52	1·1	88	1·7	123	0·9	64	W. 9	71
Dec. 6	50	1·2	98	1·7	113	0·9	74	19	81
16	E. 48	+1·2	W. 108	−1·8	E. 102	+1·0	W. 84	W. 28	W. 91
26	45	1·2	118	1·9	92	1·0	94	38	100
36	E. 43	+1·3	W. 128	−1·9	E. 83	+1·1	W. 104	W. 48	W. 110

Magnitudes at opposition: Uranus 5·7 Neptune 7·7 Pluto 15

VISUAL MAGNITUDES OF MINOR PLANETS

	Jan. 10	Feb. 19	Mar. 31	May 10	June 19	July 29	Sept. 7	Oct. 17	Nov. 26	Dec. 36
Ceres	6·6	7·0	7·5	7·8	8·0	8·1	8·2	8·1	7·8	7·5
Pallas	8·6	8·8	8·9	8·8	8·7	8·6	8·4	8·2	7·8	7·4
Juno	7·9	8·2	8·9	9·6	10·2	10·6	10·8	10·9	10·9	10·7
Vesta	7·2	6·6	6·0	5·6	5·7	6·3	6·8	7·3	7·6	7·8

681-149 O-65—2

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries		Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries	
		Apparent	Mean			Apparent	Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Jan. 0	490·5	6 35 53·152	53·827	−0·675	171·0	Jan. 0 17 21 15·794	15·122
1	491·5	6 39 49·709	50·382	·673	172·0	1 17 17 19·885	19·213
2	492·5	6 43 46·263	46·937	·675	173·0	2 17 13 23·978	23·303
3	493·5	6 47 42·815	43·493	·677	174·0	3 17 09 28·071	27·394
4	494·5	6 51 39·368	40·048	·680	175·0	4 17 05 32·164	31·484
5	495·5	6 55 35·922	36·603	−0·681	176·0	5 17 01 36·253	35·575
6	496·5	6 59 32·479	33·159	·680	177·0	6 16 57 40·340	39·665
7	497·5	7 03 29·040	29·714	·675	178·0	7 16 53 44·423	43·756
8	498·5	7 07 25·603	26·270	·667	179·0	8 16 49 48·505	47·846
9	499·5	7 11 22·167	22·825	·658	180·0	9 16 45 52·586	51·937
10	500·5	7 15 18·732	19·380	−0·648	181·0	10 16 41 56·668	56·028
11	501·5	7 19 15·296	15·936	·640	182·0	11 16 38 00·752	00·118
12	502·5	7 23 11·857	12·491	·634	183·0	12 16 34 04·838	04·209
13	503·5	7 27 08·416	09·046	·630	184·0	13 16 30 08·927	08·299
14	504·5	7 31 04·972	05·602	·630	185·0	14 16 26 13·018	12·390
15	505·5	7 35 01·526	02·157	−0·631	186·0	15 16 22 17·112	16·480
16	506·5	7 38 58·078	58·712	·634	187·0	16 16 18 21·206	20·571
17	507·5	7 42 54·630	55·268	·638	188·0	17 16 14 25·300	24·661
18	508·5	7 46 51·182	51·823	·642	189·0	18 16 10 29·394	28·752
19	509·5	7 50 47·734	48·379	·644	190·0	19 16 06 33·485	32·842
20	510·5	7 54 44·289	44·934	−0·645	191·0	20 16 02 37·575	36·933
21	511·5	7 58 40·846	41·489	·643	192·0	21 15 58 41·662	41·023
22	512·5	8 02 37·406	38·045	·639	193·0	22 15 54 45·746	45·114
23	513·5	8 06 33·968	34·600	·632	194·0	23 15 50 49·829	49·204
24	514·5	8 10 30·532	31·155	·623	195·0	24 15 46 53·910	53·295
25	515·5	8 14 27·097	27·711	−0·614	196·0	25 15 42 57·993	57·386
26	516·5	8 18 23·660	24·266	·606	197·0	26 15 39 02·077	01·476
27	517·5	8 22 20·220	20·821	·601	198·0	27 15 35 06·165	05·567
28	518·5	8 26 16·777	17·377	·600	199·0	28 15 31 10·257	09·657
29	519·5	8 30 13·330	13·932	·603	200·0	29 15 27 14·352	13·748
30	520·5	8 34 09·880	10·488	−0·607	201·0	30 15 23 18·447	17·838
31	521·5	8 38 06·431	07·043	·612	202·0	31 15 19 22·542	21·929
Feb. 1	522·5	8 42 02·982	03·598	·616	203·0	Feb. 1 15 15 26·634	26·019
2	523·5	8 45 59·537	60·154	·617	204·0	2 15 11 30·724	30·110
3	524·5	8 49 56·094	56·709	·615	205·0	3 15 07 34·811	34·200
4	525·5	8 53 52·654	53·264	−0·610	206·0	4 15 03 38·895	38·291
5	526·5	8 57 49·216	49·820	·604	207·0	5 14 59 42·979	42·381
6	527·5	9 01 45·778	46·375	·597	208·0	6 14 55 47·063	46·472
7	528·5	9 05 42·340	42·930	·591	209·0	7 14 51 51·149	50·563
8	529·5	9 09 38·899	39·486	·586	210·0	8 14 47 55·236	54·653
9	530·5	9 13 35·457	36·041	−0·585	211·0	9 14 43 59·327	58·744
10	531·5	9 17 32·011	32·597	·586	212·0	10 14 40 03·420	02·834
11	532·5	9 21 28·563	29·152	·589	213·0	11 14 36 07·515	06·925
12	533·5	9 25 25·113	25·707	·594	214·0	12 14 32 11·612	11·015
13	534·5	9 29 21·662	22·263	·601	215·0	13 14 28 15·709	15·106
14	535·5	9 33 18·211	18·818	−0·607	216·0	14 14 24 19·805	19·196
15	536·5	9 37 14·761	15·373	−0·613	217·0	15 14 20 23·900	23·287

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Feb. 15	536·5	9 37 14·761	15·373	−0·613	217·0	Feb. 15 14 20 23·900	23·287
16	537·5	9 41 11·312	11·929	·617	218·0	16 14 16 27·994	27·377
17	538·5	9 45 07·866	08·484	·618	219·0	17 14 12 32·084	31·468
18	539·5	9 49 04·422	05·039	·618	220·0	18 14 08 36·173	35·558
19	540·5	9 53 00·980	01·595	·614	221·0	19 14 04 40·259	39·649
20	541·5	9 56 57·541	58·150	−0·609	222·0	20 14 00 44·343	43·739
21	542·5	10 00 54·102	54·706	·603	223·0	21 13 56 48·428	47·830
22	543·5	10 04 50·664	51·261	·597	224·0	22 13 52 52·514	51·921
23	544·5	10 08 47·223	47·816	·594	225·0	23 13 48 56·602	56·011
24	545·5	10 12 43·778	44·372	·593	226·0	24 13 45 00·695	00·102
25	546·5	10 16 40·330	40·927	−0·597	227·0	25 13 41 04·791	04·192
26	547·5	10 20 36·879	37·482	·603	228·0	26 13 37 08·889	08·283
27	548·5	10 24 33·427	34·038	·611	229·0	27 13 33 12·986	12·373
28	549·5	10 28 29·976	30·593	·617	230·0	28 13 29 17·082	16·464
Mar. 1	550·5	10 32 26·527	27·149	·621	231·0	Mar. 1 13 25 21·175	20·554
2	551·5	10 36 23·081	23·704	−0·622	232·0	2 13 21 25·264	24·645
3	552·5	10 40 19·639	20·259	·620	233·0	3 13 17 29·352	28·735
4	553·5	10 44 16·199	16·815	·616	234·0	4 13 13 33·437	32·826
5	554·5	10 48 12·759	13·370	·611	235·0	5 13 09 37·523	36·916
6	555·5	10 52 09·319	09·925	·607	236·0	6 13 05 41·610	41·007
7	556·5	10 56 05·876	06·481	−0·604	237·0	7 13 01 45·700	45·097
8	557·5	11 00 02·432	03·036	·604	238·0	8 12 57 49·791	49·188
9	558·5	11 03 58·985	59·591	·606	239·0	9 12 53 53·886	53·279
10	559·5	11 07 55·535	56·147	·611	240·0	10 12 49 57·982	57·369
11	560·5	11 11 52·084	52·702	·618	241·0	11 12 46 02·080	01·460
12	561·5	11 15 48·631	49·258	−0·626	242·0	12 12 42 06·179	05·550
13	562·5	11 19 45·178	45·813	·635	243·0	13 12 38 10·278	09·641
14	563·5	11 23 41·726	42·368	·642	244·0	14 12 34 14·375	13·731
15	564·5	11 27 38·275	38·924	·648	245·0	15 12 30 18·471	17·822
16	565·5	11 31 34·827	35·479	·652	246·0	16 12 26 22·564	21·912
17	566·5	11 35 31·381	32·034	−0·654	247·0	17 12 22 26·655	26·003
18	567·5	11 39 27·937	28·590	·653	248·0	18 12 18 30·743	30·093
19	568·5	11 43 24·495	25·145	·650	249·0	19 12 14 34·830	34·184
20	569·5	11 47 21·055	21·700	·646	250·0	20 12 10 38·916	38·274
21	570·5	11 51 17·614	18·256	·642	251·0	21 12 06 43·003	42·365
22	571·5	11 55 14·173	14·811	−0·638	252·0	22 12 02 47·091	46·455
23	572·5	11 59 10·729	11·367	·638	253·0	23 11 58 51·183	50·546
24	573·5	12 03 07·281	07·922	·641	254·0	24 11 54 55·278	54·637
25	574·5	12 07 03·831	04·477	·647	255·0	25 11 50 59·376	58·727
26	575·5	12 11 00·378	01·033	·655	256·0	26 11 47 03·475	02·818
27	576·5	12 14 56·925	57·588	−0·663	257·0	27 11 43 07·573	06·908
28	577·5	12 18 53·475	54·143	·669	258·0	28 11 39 11·667	10·999
29	578·5	12 22 50·027	50·699	·671	259·0	29 11 35 15·758	15·089
30	579·5	12 26 46·584	47·254	·670	260·0	30 11 31 19·846	19·180
31	580·5	12 30 43·143	43·809	·666	261·0	31 11 27 23·932	23·270
Apr. 1	581·5	12 34 39·704	40·365	−0·661	262·0	Apr. 1 11 23 28·017	27·361
2	582·5	12 38 36·264	36·920	−0·656	263·0	2 11 19 32·104	31·451

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries		Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries	
		Apparent	Mean			Apparent	Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Apr. 1	581·5	12 34 39·704	40·365	−0·661	262·0	Apr. 1 11 23 28·017	27·361
2	582·5	12 38 36·264	36·920	·656	263·0	2 11 19 32·104	31·451
3	583·5	12 42 32·823	33·476	·653	264·0	3 11 15 36·192	35·542
4	584·5	12 46 29·379	30·031	·652	265·0	4 11 11 40·283	39·632
5	585·5	12 50 25·933	26·586	·654	266·0	5 11 07 44·376	43·723
6	586·5	12 54 22·484	23·142	−0·658	267·0	6 11 03 48·472	47·814
7	587·5	12 58 19·033	19·697	·664	268·0	7 10 59 52·570	51·904
8	588·5	13 02 15·581	16·252	·672	269·0	8 10 55 56·668	55·995
9	589·5	13 06 12·128	12·808	·679	270·0	9 10 52 00·766	00·085
10	590·5	13 10 08·676	09·363	·687	271·0	10 10 48 04·864	04·176
11	591·5	13 14 05·226	05·918	−0·693	272·0	11 10 44 08·959	08·266
12	592·5	13 18 01·777	02·474	·697	273·0	12 10 40 13·053	12·357
13	593·5	13 21 58·331	59·029	·698	274·0	13 10 36 17·144	16·447
14	594·5	13 25 54·887	55·585	·697	275·0	14 10 32 21·232	20·538
15	595·5	13 29 51·446	52·140	·694	276·0	15 10 28 25·319	24·628
16	596·5	13 33 48·006	48·695	−0·690	277·0	16 10 24 29·404	28·719
17	597·5	13 37 44·566	45·251	·685	278·0	17 10 20 33·490	32·809
18	598·5	13 41 41·126	41·806	·680	279·0	18 10 16 37·577	36·900
19	599·5	13 45 37·683	38·361	·678	280·0	19 10 12 41·667	40·990
20	600·5	13 49 34·238	34·917	·679	281·0	20 10 08 45·759	45·081
21	601·5	13 53 30·790	31·472	−0·682	282·0	21 10 04 49·855	49·172
22	602·5	13 57 27·339	28·027	·689	283·0	22 10 00 53·952	53·262
23	603·5	14 01 23·887	24·583	·696	284·0	23 09 56 58·049	57·353
24	604·5	14 05 20·437	21·138	·701	285·0	24 09 53 02·144	01·443
25	605·5	14 09 16·990	17·694	·704	286·0	25 09 49 06·235	05·534
26	606·5	14 13 13·547	14·249	−0·702	287·0	26 09 45 10·323	09·624
27	607·5	14 17 10·107	10·804	·697	288·0	27 09 41 14·407	13·715
28	608·5	14 21 06·670	07·360	·690	289·0	28 09 37 18·490	17·805
29	609·5	14 25 03·232	03·915	·683	290·0	29 09 33 22·574	21·896
30	610·5	14 28 59·794	60·470	·676	291·0	30 09 29 26·659	25·986
May 1	611·5	14 32 56·353	57·026	−0·672	292·0	May 1 09 25 30·747	30·077
2	612·5	14 36 52·910	53·581	·671	293·0	2 09 21 34·837	34·167
3	613·5	14 40 49·464	50·136	·673	294·0	3 09 17 38·930	38·258
4	614·5	14 44 46·015	46·692	·676	295·0	4 09 13 43·025	42·348
5	615·5	14 48 42·565	43·247	·682	296·0	5 09 09 47·121	46·439
6	616·5	14 52 39·115	39·803	−0·688	297·0	6 09 05 51·217	50·530
7	617·5	14 56 35·665	36·358	·693	298·0	7 09 01 55·313	54·620
8	618·5	15 00 32·216	32·913	·697	299·0	8 08 57 59·407	58·711
9	619·5	15 04 28·769	29·469	·700	300·0	9 08 54 03·499	02·801
10	620·5	15 08 25·324	26·024	·700	301·0	10 08 50 07·589	06·892
11	621·5	15 12 21·882	22·579	−0·697	302·0	11 08 46 11·676	10·982
12	622·5	15 16 18·442	19·135	·692	303·0	12 08 42 15·761	15·073
13	623·5	15 20 15·004	15·690	·686	304·0	13 08 38 19·845	19·163
14	624·5	15 24 11·567	12·245	·679	305·0	14 08 34 23·928	23·254
15	625·5	15 28 08·129	08·801	·672	306·0	15 08 30 28·013	27·344
16	626·5	15 32 04·689	05·356	−0·667	307·0	16 08 26 32·099	31·435
17	627·5	15 36 01·247	01·912	−0·665	308·0	17 08 22 36·189	35·525

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time Transit of First Point of Aries: Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
May 17	627·5	15 36 01·247	01·912	−0·665	308·0	May 17 08 22 36·189	35·525
18	628·5	15 39 57·801	58·467	·666	309·0	18 08 18 40·281	39·616
19	629·5	15 43 54·353	55·022	·669	310·0	19 08 14 44·375	43·706
20	630·5	15 47 50·904	51·578	·674	311·0	20 08 10 48·471	47·797
21	631·5	15 51 47·455	48·133	·678	312·0	21 08 06 52·565	51·888
22	632·5	15 55 44·009	44·688	−0·680	313·0	22 08 02 56·656	55·978
23	633·5	15 59 40·566	41·244	·678	314·0	23 07 59 00·743	00·069
24	634·5	16 03 37·127	37·799	·672	315·0	24 07 55 04·826	04·159
25	635·5	16 07 33·691	34·354	·663	316·0	25 07 51 08·907	08·250
26	636·5	16 11 30·257	30·910	·653	317·0	26 07 47 12·988	12·340
27	637·5	16 15 26·822	27·465	−0·644	318·0	27 07 43 17·070	16·431
28	638·5	16 19 23·384	24·021	·636	319·0	28 07 39 21·154	20·521
29	639·5	16 23 19·944	20·576	·632	320·0	29 07 35 25·241	24·612
30	640·5	16 27 16·501	17·131	·630	321·0	30 07 31 29·331	28·702
31	641·5	16 31 13·056	13·687	·631	322·0	31 07 27 33·423	32·793
June 1	642·5	16 35 09·608	10·242	−0·634	323·0	June 1 07 23 37·517	36·883
2	643·5	16 39 06·160	06·797	·637	324·0	2 07 19 41·611	40·974
3	644·5	16 43 02·712	03·353	·641	325·0	3 07 15 45·705	45·065
4	645·5	16 46 59·264	59·908	·644	326·0	4 07 11 49·798	49·155
5	646·5	16 50 55·818	56·463	·645	327·0	5 07 07 53·889	53·246
6	647·5	16 54 52·375	53·019	−0·644	328·0	6 07 03 57·977	57·336
7	648·5	16 58 48·934	49·574	·640	329·0	7 07 00 02·063	01·427
8	649·5	17 02 45·496	46·130	·634	330·0	8 06 56 06·147	05·517
9	650·5	17 06 42·059	42·685	·626	331·0	9 06 52 10·229	09·608
10	651·5	17 10 38·623	39·240	·617	332·0	10 06 48 14·311	13·698
11	652·5	17 14 35·187	35·796	−0·608	333·0	11 06 44 18·393	17·789
12	653·5	17 18 31·750	32·351	·601	334·0	12 06 40 22·478	21·879
13	654·5	17 22 28·309	28·906	·597	335·0	13 06 36 26·565	25·970
14	655·5	17 26 24·866	25·462	·596	336·0	14 06 32 30·655	30·060
15	656·5	17 30 21·420	22·017	·597	337·0	15 06 28 34·747	34·151
16	657·5	17 34 17·972	18·572	−0·600	338·0	16 06 24 38·841	38·241
17	658·5	17 38 14·525	15·128	·603	339·0	17 06 20 42·934	42·332
18	659·5	17 42 11·078	11·683	·605	340·0	18 06 16 47·026	46·423
19	660·5	17 46 07·635	08·239	·603	341·0	19 06 12 51·114	50·513
20	661·5	17 50 04·196	04·794	·598	342·0	20 06 08 55·198	54·604
21	662·5	17 54 00·760	01·349	−0·589	343·0	21 06 04 59·279	58·694
22	663·5	17 57 57·326	57·905	·579	344·0	22 06 01 03·359	02·785
23	664·5	18 01 53·892	54·460	·568	345·0	23 05 57 07·439	06·875
24	665·5	18 05 50·457	51·015	·559	346·0	24 05 53 11·521	10·966
25	666·5	18 09 47·019	47·571	·552	347·0	25 05 49 15·606	15·056
26	667·5	18 13 43·577	44·126	−0·549	348·0	26 05 45 19·694	19·147
27	668·5	18 17 40·133	40·681	·548	349·0	27 05 41 23·784	23·237
28	669·5	18 21 36·687	37·237	·550	350·0	28 05 37 27·877	27·328
29	670·5	18 25 33·239	33·792	·553	351·0	29 05 33 31·970	31·418
30	671·5	18 29 29·791	30·348	·556	352·0	30 05 29 36·064	35·509
July 1	672·5	18 33 26·344	26·903	−0·559	353·0	July 1 05 25 40·157	39·599
2	673·5	18 37 22·898	23·458	−0·560	354·0	2 05 21 44·249	43·690

Date 0h U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0h S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time: Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
July 1	672·5	18 33 26·344	26·903	−0·559	353·0	July 1 05 25 40·157	39·599
2	673·5	18 37 22·898	23·458	·560	354·0	2 05 21 44·249	43·690
3	674·5	18 41 19·454	20·014	·560	355·0	3 05 17 48·338	47·781
4	675·5	18 45 16·013	16·569	·557	356·0	4 05 13 52·425	51·871
5	676·5	18 49 12·573	13·124	·551	357·0	5 05 09 56·510	55·962
6	677·5	18 53 09·137	09·680	−0·543	358·0	6 05 06 00·592	00·052
7	678·5	18 57 05·701	06·235	·534	359·0	7 05 02 04·674	04·143
8	679·5	19 01 02·265	02·790	·525	360·0	8 04 58 08·755	08·233
9	680·5	19 04 58·828	59·346	·518	361·0	9 04 54 12·839	12·324
10	681·5	19 08 55·388	55·901	·513	362·0	10 04 50 16·925	16·414
11	682·5	19 12 51·945	52·457	−0·511	363·0	11 04 46 21·015	20·505
12	683·5	19 16 48·500	49·012	·512	364·0	12 04 42 25·107	24·595
13	684·5	19 20 45·052	45·567	·516	365·0	13 04 38 29·201	28·686
14	685·5	19 24 41·603	42·123	·520	366·0	14 04 34 33·295	32·776
15	686·5	19 28 38·156	38·678	·522	367·0	15 04 30 37·388	36·867
16	687·5	19 32 34·711	35·233	−0·522	368·0	16 04 26 41·478	40·957
17	688·5	19 36 31·270	31·789	·519	369·0	17 04 22 45·565	45·048
18	689·5	19 40 27·831	28·344	·513	370·0	18 04 18 49·648	49·139
19	690·5	19 44 24·396	24·899	·504	371·0	19 04 14 53·730	53·229
20	691·5	19 48 20·961	21·455	·494	372·0	20 04 10 57·811	57·320
21	692·5	19 52 17·525	18·010	−0·486	373·0	21 04 07 01·893	01·410
22	693·5	19 56 14·086	14·566	·479	374·0	22 04 03 05·978	05·501
23	694·5	20 00 10·645	11·121	·476	375·0	23 03 59 10·065	09·591
24	695·5	20 04 07·201	07·676	·475	376·0	24 03 55 14·156	13·682
25	696·5	20 08 03·754	04·232	·478	377·0	25 03 51 18·249	17·772
26	697·5	20 12 00·305	00·787	−0·482	378·0	26 03 47 22·344	21·863
27	698·5	20 15 56·856	57·342	·487	379·0	27 03 43 26·439	25·953
28	699·5	20 19 53·407	53·898	·491	380·0	28 03 39 30·534	30·044
29	700·5	20 23 49·959	50·453	·495	381·0	29 03 35 34·628	34·134
30	701·5	20 27 46·512	47·008	·496	382·0	30 03 31 38·720	38·225
31	702·5	20 31 43·068	43·564	−0·495	383·0	31 03 27 42·809	42·316
Aug. 1	703·5	20 35 39·627	40·119	·492	384·0	Aug. 1 03 23 46·896	46·406
2	704·5	20 39 36·188	36·675	·487	385·0	2 03 19 50·981	50·497
3	705·5	20 43 32·750	33·230	·480	386·0	3 03 15 55·065	54·587
4	706·5	20 47 29·312	29·785	·473	387·0	4 03 11 59·148	58·678
5	707·5	20 51 25·874	26·341	−0·466	388·0	5 03 08 03·232	02·768
6	708·5	20 55 22·434	22·896	·462	389·0	6 03 04 07·319	06·859
7	709·5	20 59 18·991	19·451	·461	390·0	7 03 00 11·409	10·949
8	710·5	21 03 15·544	16·007	·463	391·0	8 02 56 15·502	15·040
9	711·5	21 07 12·094	12·562	·468	392·0	9 02 52 19·598	19·130
10	712·5	21 11 08·644	09·117	−0·474	393·0	10 02 48 23·694	23·221
11	713·5	21 15 05·194	05·673	·479	394·0	11 02 44 27·790	27·311
12	714·5	21 19 01·746	02·228	·482	395·0	12 02 40 31·883	31·402
13	715·5	21 22 58·302	58·784	·481	396·0	13 02 36 35·972	35·492
14	716·5	21 26 54·861	55·339	·478	397·0	14 02 32 40·059	39·583
15	717·5	21 30 51·423	51·894	−0·472	398·0	15 02 28 44·143	43·674
16	718·5	21 34 47·985	48·450	·465	399·0	16 02 24 48·227	47·764
17	719·5	21 38 44·547	45·005	−0·458	400·0	17 02 20 52·311	51·855

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries — Apparent	Sidereal Time — Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries — Apparent	Universal Time — Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Aug. 16	718·5	21 34 47·985	48·450	−0·465	400·0	Aug. 17 02 20 52·311	51·855
17	719·5	21 38 44·547	45·005	·458	401·0	18 02 16 56·397	55·945
18	720·5	21 42 41·107	41·560	·453	402·0	19 02 13 00·486	00·036
19	721·5	21 46 37·664	38·116	·451	403·0	20 02 09 04·577	04·126
20	722·5	21 50 34·219	34·671	·452	404·0	21 02 05 08·672	08·217
21	723·5	21 54 30·770	31·226	−0·456	405·0	22 02 01 12·768	12·307
22	724·5	21 58 27·320	27·782	·462	406·0	23 01 57 16·866	16·398
23	725·5	22 02 23·869	24·337	·469	407·0	24 01 53 20·963	20·488
24	726·5	22 06 20·417	20·893	·476	408·0	25 01 49 25·060	24·579
25	727·5	22 10 16·966	17·448	·482	409·0	26 01 45 29·155	28·669
26	728·5	22 14 13·517	14·003	−0·486	410·0	27 01 41 33·247	32·760
27	729·5	22 18 10·070	10·559	·489	411·0	28 01 37 37·338	36·850
28	730·5	22 22 06·626	07·114	·488	412·0	29 01 33 41·426	40·941
29	731·5	22 26 03·183	03·669	·486	413·0	30 01 29 45·512	45·032
30	732·5	22 29 59·743	60·225	·482	414·0	31 01 25 49·598	49·122
31	733·5	22 33 56·303	56·780	−0·477	415·0	Sept. 1 01 21 53·684	53·213
Sept. 1	734·5	22 37 52·863	53·335	·473	416·0	2 01 17 57·771	57·303
2	735·5	22 41 49·422	49·891	·469	417·0	3 01 14 01·861	01·394
3	736·5	22 45 45·977	46·446	·469	418·0	4 01 10 05·955	05·484
4	737·5	22 49 42·530	43·002	·472	419·0	5 01 06 10·052	09·575
5	738·5	22 53 39·079	39·557	−0·478	420·0	6 01 02 14·150	13·665
6	739·5	22 57 35·627	36·112	·485	421·0	7 00 58 18·248	17·756
7	740·5	23 01 32·175	32·668	·493	422·0	8 00 54 22·344	21·846
8	741·5	23 05 28·725	29·223	·498	423·0	9 00 50 26·436	25·937
9	742·5	23 09 25·278	25·778	·500	424·0	10 00 46 30·525	30·027
10	743·5	23 13 21·835	22·334	−0·499	425·0	11 00 42 34·611	34·118
11	744·5	23 17 18·394	18·889	·495	426·0	12 00 38 38·696	38·208
12	745·5	23 21 14·955	15·444	·489	427·0	13 00 34 42·782	42·299
13	746·5	23 25 11·515	12·000	·484	428·0	14 00 30 46·869	46·390
14	747·5	23 29 08·075	08·555	·481	429·0	15 00 26 50·959	50·480
15	748·5	23 33 04·631	05·111	−0·480	430·0	16 00 22 55·051	54·571
16	749·5	23 37 01·184	01·666	·482	431·0	17 00 18 59·146	58·661
17	750·5	23 40 57·735	58·221	·486	432·0	18 00 15 03·243	02·752
18	751·5	23 44 54·284	54·777	·493	433·0	19 00 11 07·342	06·842
19	752·5	23 48 50·831	51·332	·501	434·0	20 00 07 11·441	10·933
20	753·5	23 52 47·378	47·887	−0·509	435·0	21 00 03 15·539	15·023
21	754·5	23 56 43·926	44·443	·517	436·0	21 23 59 19·636	19·114
22	755·5	0 00 40·475	40·998	·523	437·0	22 23 55 23·730	23·204
23	756·5	0 04 37·026	37·553	·527	438·0	23 23 51 27·823	27·295
24	757·5	0 08 33·580	34·109	·529	439·0	24 23 47 31·913	31·385
25	758·5	0 12 30·136	30·664	−0·529	440·0	25 23 43 36·001	35·476
26	759·5	0 16 26·693	27·220	·526	441·0	26 23 39 40·088	39·567
27	760·5	0 20 23·252	23·775	·523	442·0	27 23 35 44·175	43·657
28	761·5	0 24 19·811	20·330	·519	443·0	28 23 31 48·262	47·748
29	762·5	0 28 16·370	16·886	·516	444·0	29 23 27 52·352	51·838
30	763·5	0 32 12·926	13·441	−0·515	445·0	30 23 23 56·444	55·929
Oct. 1	764·5	0 36 09·479	09·996	·517	446·0	Oct. 1 23 20 00·540	00·019
2	765·5	0 40 06·029	06·552	−0·522	447·0	2 23 16 04·638	04·110

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries: Apparent	Sidereal Time: Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries: Apparent	Universal Time: Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Oct. 1	764·5	0 36 09·479	09·996	−0·517	446·0	Oct. 1 23 20 00·540	00·019
2	765·5	0 40 06·029	06·552	·522	447·0	2 23 16 04·638	04·110
3	766·5	0 44 02·577	03·107	·530	448·0	3 23 12 08·737	08·200
4	767·5	0 47 59·124	59·662	·538	449·0	4 23 08 12·834	12·291
5	768·5	0 51 55·673	56·218	·545	450·0	5 23 04 16·928	16·381
6	769·5	0 55 52·225	52·773	−0·548	451·0	6 23 00 21·018	20·472
7	770·5	0 59 48·781	49·329	·548	452·0	7 22 56 25·105	24·562
8	771·5	1 03 45·340	45·884	·544	453·0	8 22 52 29·189	28·653
9	772·5	1 07 41·902	42·439	·538	454·0	9 22 48 33·274	32·743
10	773·5	1 11 38·463	38·995	·532	455·0	10 22 44 37·360	36·834
11	774·5	1 15 35·023	35·550	−0·527	456·0	11 22 40 41·448	40·925
12	775·5	1 19 31·581	32·105	·525	457·0	12 22 36 45·539	45·015
13	776·5	1 23 28·135	28·661	·525	458·0	13 22 32 49·633	49·106
14	777·5	1 27 24·687	25·216	·529	459·0	14 22 28 53·729	53·196
15	778·5	1 31 21·237	21·771	·535	460·0	15 22 24 57·826	57·287
16	779·5	1 35 17·785	18·327	−0·542	461·0	16 22 21 01·925	01·377
17	780·5	1 39 14·333	14·882	·549	462·0	17 22 17 06·022	05·468
18	781·5	1 43 10·881	11·438	·556	463·0	18 22 13 10·119	09·558
19	782·5	1 47 07·431	07·993	·562	464·0	19 22 09 14·213	13·649
20	783·5	1 51 03·982	04·548	·566	465·0	20 22 05 18·305	17·739
21	784·5	1 55 00·536	01·104	−0·567	466·0	21 22 01 22·395	21·830
22	785·5	1 58 57·093	57·659	·566	467·0	22 21 57 26·483	25·920
23	786·5	2 02 53·651	54·214	·563	468·0	23 21 53 30·569	30·011
24	787·5	2 06 50·211	50·770	·559	469·0	24 21 49 34·654	34·101
25	788·5	2 10 46·771	47·325	·554	470·0	25 21 45 38·740	38·192
26	789·5	2 14 43·331	43·880	−0·550	471·0	26 21 41 42·828	42·283
27	790·5	2 18 39·889	40·436	·547	472·0	27 21 37 46·918	46·373
28	791·5	2 22 36·445	36·991	·546	473·0	28 21 33 51·011	50·464
29	792·5	2 26 32·998	33·547	·549	474·0	29 21 29 55·106	54·554
30	793·5	2 30 29·548	30·102	·554	475·0	30 21 25 59·203	58·645
31	794·5	2 34 26·097	26·657	−0·560	476·0	31 21 22 03·299	02·735
Nov. 1	795·5	2 38 22·646	23·213	·566	477·0	Nov. 1 21 18 07·393	06·826
2	796·5	2 42 19·199	19·768	·569	478·0	2 21 14 11·483	10·916
3	797·5	2 46 15·755	16·323	·568	479·0	3 21 10 15·569	15·007
4	798·5	2 50 12·315	12·879	·563	480·0	4 21 06 19·652	19·097
5	799·5	2 54 08·879	09·434	−0·555	481·0	5 21 02 23·734	23·188
6	800·5	2 58 05·443	05·990	·546	482·0	6 20 58 27·816	27·278
7	801·5	3 02 02·007	02·545	·538	483·0	7 20 54 31·900	31·369
8	802·5	3 05 58·568	59·100	·532	484·0	8 20 50 35·988	35·459
9	803·5	3 09 55·126	55·656	·530	485·0	9 20 46 40·079	39·550
10	804·5	3 13 51·681	52·211	−0·530	486·0	10 20 42 44·172	43·641
11	805·5	3 17 48·233	48·766	·533	487·0	11 20 38 48·266	47·731
12	806·5	3 21 44·784	45·322	·538	488·0	12 20 34 52·362	51·822
13	807·5	3 25 41·334	41·877	·543	489·0	13 20 30 56·458	55·912
14	808·5	3 29 37·885	38·432	·548	490·0	14 20 27 00·552	00·003
15	809·5	3 33 34·436	34·988	−0·551	491·0	15 20 23 04·645	04·093
16	810·5	3 37 30·990	31·543	−0·553	492·0	16 20 19 08·735	08·184

Date 0ʰ U.T.	Julian Date	Sidereal Time H.A. of First Point of Aries Apparent	Mean	Equation of Equinoxes	G.S.D. 0ʰ S.T.	Universal Time Transit of First Point of Aries Apparent	Mean
	2439	h m s	s	s	2446	d h m s	s
Nov. 16	810·5	3 37 30·990	31·543	−0·553	492·0	Nov. 16 20 19 08·735	08·184
17	811·5	3 41 27·546	28·099	·552	493·0	17 20 15 12·823	12·274
18	812·5	3 45 24·104	24·654	·549	494·0	18 20 11 16·908	16·365
19	813·5	3 49 20·665	21·209	·544	495·0	19 20 07 20·993	20·455
20	814·5	3 53 17·227	17·765	·538	496·0	20 20 03 25·076	24·546
21	815·5	3 57 13·790	14·320	−0·530	497·0	21 19 59 29·159	28·636
22	816·5	4 01 10·352	10·875	·523	498·0	22 19 55 33·244	32·727
23	817·5	4 05 06·913	07·431	·518	499·0	23 19 51 37·331	36·818
24	818·5	4 09 03·472	03·986	·514	500·0	24 19 47 41·420	40·908
25	819·5	4 13 00·028	00·541	·514	501·0	25 19 43 45·512	44·999
26	820·5	4 16 56·581	57·097	−0·516	502·0	26 19 39 49·606	49·089
27	821·5	4 20 53·133	53·652	·519	503·0	27 19 35 53·701	53·180
28	822·5	4 24 49·685	50·208	·523	504·0	28 19 31 57·794	57·270
29	823·5	4 28 46·238	46·763	·525	505·0	29 19 28 01·883	01·361
30	824·5	4 32 42·795	43·318	·524	506·0	30 19 24 05·969	05·451
Dec. 1	825·5	4 36 39·356	39·874	−0·518	507·0	Dec. 1 19 20 10·051	09·542
2	826·5	4 40 35·921	36·429	·508	508·0	2 19 16 14·130	13·632
3	827·5	4 44 32·488	32·984	·497	509·0	3 19 12 18·209	17·723
4	828·5	4 48 29·054	29·540	·485	510·0	4 19 08 22·289	21·813
5	829·5	4 52 25·619	26·095	·476	511·0	5 19 04 26·373	25·904
6	830·5	4 56 22·181	22·650	−0·469	512·0	6 19 00 30·460	29·994
7	831·5	5 00 18·740	19·206	·466	513·0	7 18 56 34·549	34·085
8	832·5	5 04 15·296	15·761	·466	514·0	8 18 52 38·641	38·176
9	833·5	5 08 11·849	12·317	·468	515·0	9 18 48 42·735	42·266
10	834·5	5 12 08·401	08·872	·470	516·0	10 18 44 46·828	46·357
11	835·5	5 16 04·954	05·427	−0·473	517·0	11 18 40 50·921	50·447
12	836·5	5 20 01·507	01·983	·475	518·0	12 18 36 55·012	54·538
13	837·5	5 23 58·062	58·538	·476	519·0	13 18 32 59·101	58·628
14	838·5	5 27 54·619	55·093	·474	520·0	14 18 29 03·188	02·719
15	839·5	5 31 51·179	51·649	·470	521·0	15 18 25 07·273	06·809
16	840·5	5 35 47·741	48·204	−0·463	522·0	16 18 21 11·356	10·900
17	841·5	5 39 44·304	44·759	·455	523·0	17 18 17 15·437	14·990
18	842·5	5 43 40·869	41·315	·446	524·0	18 18 13 19·519	19·081
19	843·5	5 47 37·433	37·870	·437	525·0	19 18 09 23·602	23·171
20	844·5	5 51 33·996	34·426	·430	526·0	20 18 05 27·686	27·262
21	845·5	5 55 30·556	30·981	−0·424	527·0	21 18 01 31·774	31·352
22	846·5	5 59 27·114	27·536	·422	528·0	22 17 57 35·864	35·443
23	847·5	6 03 23·670	24·092	·422	529·0	23 17 53 39·956	39·534
24	848·5	6 07 20·223	20·647	·424	530·0	24 17 49 44·049	43·624
25	849·5	6 11 16·775	17·202	·427	531·0	25 17 45 48·142	47·715
26	850·5	6 15 13·329	13·758	−0·429	532·0	26 17 41 52·232	51·805
27	851·5	6 19 09·885	10·313	·428	533·0	27 17 37 56·319	55·896
28	852·5	6 23 06·445	06·868	·423	534·0	28 17 33 60·403	59·986
29	853·5	6 27 03·009	03·424	·415	535·0	29 17 30 04·482	04·077
30	854·5	6 30 59·575	59·979	·404	536·0	30 17 26 08·561	08·167
31	855·5	6 34 56·143	56·535	−0·392	537·0	31 17 22 12·640	12·258
32	856·5	6 38 52·710	53·090	−0·380	538·0	32 17 18 16·721	16·348

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0	Diff.	Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Jan. 0	278 51 31·7	3668·2	−32·0	+0·33	+8·09	+0·34	8·95	− 0·143	−11·033	43·040
1	279 52 39·9	3668·5	31·8	·31	8·03	·31	8·95	− 0·006	11·006	43·102
2	280 53 48·4	3668·9	31·7	·25	7·93	·25	8·95	+ 0·132	11·028	43·149
3	281 54 57·3	3669·2	31·6	·16	7·80	·16	8·95	0·270	11·075	43·173
4	282 56 06·5	3669·5	31·5	+ ·05	7·64	+ ·04	8·95	0·407	11·121	43·174
5	283 57 16·0	3669·8	−31·4	−0·08	+7·47	−0·09	8·95	+ 0·545	−11·138	43·152
6	284 58 25·8	3670·0	31·2	·22	7·28	·22	8·95	0·683	11·110	43·118
7	285 59 35·8	3670·0	31·0	·35	7·10	·36	8·95	0·820	11·029	43·084
8	287 00 45·8	3670·0	30·8	·47	6·93	·48	8·95	0·958	10·904	43·060
9	288 01 55·8	3670·0	30·5	·58	6·76	·59	8·95	1·096	10·753	43·054
10	289 03 05·8	3669·7	−30·2	−0·67	+6·62	−0·68	8·95	+ 1·233	−10·598	43·071
11	290 04 15·5	3669·4	29·9	·73	6·50	·74	8·95	1·371	10·462	43·108
12	291 05 24·9	3669·0	29·7	·76	6·40	·77	8·95	1·508	10·361	43·160
13	292 06 33·9	3668·6	29·5	·76	6·33	·78	8·95	1·646	10·304	43·219
14	293 07 42·5	3668·0	29·3	·74	6·29	·75	8·95	1·784	10·293	43·279
15	294 08 50·5	3667·3	−29·2	−0·69	+6·27	−0·70	8·95	+ 1·921	−10·318	43·330
16	295 09 57·8	3666·6	29·1	·61	6·28	·63	8·95	2·059	10·369	43·369
17	296 11 04·4	3665·9	29·0	·52	6·30	·54	8·95	2·197	10·432	43·392
18	297 12 10·3	3665·1	29·0	·41	6·33	·43	8·94	2·334	10·492	43·399
19	298 13 15·4	3664·2	28·9	·29	6·37	·31	8·94	2·472	10·533	43·390
20	299 14 19·6	3663·4	−28·7	−0·16	+6·42	−0·18	8·94	+ 2·610	−10·543	43·374
21	300 15 23·0	3662·4	28·6	− ·04	6·47	− ·06	8·94	2·747	10·514	43·351
22	301 16 25·4	3661·5	28·4	+ ·09	6·50	+ ·06	8·94	2·885	10·440	43·333
23	302 17 26·9	3660·6	28·1	·19	6·52	·17	8·94	3·022	10·326	43·326
24	303 18 27·5	3659·7	27·8	·29	6·53	·26	8·94	3·160	10·185	43·337
25	304 19 27·2	3658·7	−27·5	+0·35	+6·51	+0·33	8·94	+ 3·298	−10·038	43·373
26	305 20 25·9	3657·9	27·3	·39	6·45	·37	8·94	3·435	9·913	43·431
27	306 21 23·8	3657·2	27·1	·40	6·37	·37	8·94	3·573	9·834	43·506
28	307 22 21·0	3656·3	26·9	·38	6·25	·35	8·94	3·711	9·814	43·584
29	308 23 17·3	3655·6	26·8	·32	6·10	·29	8·93	3·848	9·853	43·652
30	309 24 12·9	3654·9	−26·7	+0·24	+5·92	+0·21	8·93	+ 3·986	− 9·928	43·695
31	310 25 07·8	3654·2	26·7	·13	5·71	+ ·11	8·93	4·124	10·011	43·712
Feb. 1	311 26 02·0	3653·4	26·6	+ ·01	5·49	− ·02	8·93	4·261	10·070	43·705
2	312 26 55·4	3652·7	26·5	− ·12	5·25	·15	8·93	4·399	10·086	43·683
3	313 27 48·1	3651·9	26·3	·25	5·02	·27	8·93	4·537	10·053	43·656
4	314 28 40·0	3651·1	−26·1	−0·37	+4·79	−0·40	8·93	+ 4·674	− 9·976	43·637
5	315 29 31·1	3650·1	25·8	·47	4·57	·50	8·93	4·812	9·870	43·635
6	316 30 21·2	3649·1	25·6	·56	4·38	·59	8·92	4·949	9·757	43·653
7	317 31 10·3	3648·0	25·3	·62	4·20	·65	8·92	5·087	9·656	43·691
8	318 31 58·3	3646·9	25·1	·65	4·06	·68	8·92	5·225	9·588	43·746
9	319 32 45·2	3645·6	−24·9	−0·66	+3·94	−0·69	8·92	+ 5·362	− 9·558	43·810
10	320 33 30·8	3644·2	24·8	·64	3·84	·66	8·92	5·500	9·575	43·874
11	321 34 15·0	3642·8	24·7	·59	3·77	·62	8·92	5·638	9·633	43·933
12	322 34 57·8	3641·3	24·7	·51	3·73	·54	8·91	5·775	9·719	43·980
13	323 35 39·1	3639·8	24·6	·42	3·70	·45	8·91	5·913	9·824	44·010
14	324 36 18·9	3638·1	−24·6	−0·31	+3·69	−0·34	8·91	+ 6·051	− 9·927	44·024
15	325 36 57·0		−24·6	−0·19	+3·68	−0·22	8·91	+ 6·188	−10·018	44·024

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Jan. 0	18 38 31·68	265·24	−23 08 58·9	+ 258·0	0·983 3024	− 104	16 17·50	12 02 52·95	+ 28·57
1	18 42 56·92	264·97	23 04 40·9	285·6	·983 2920	− 43	16 17·51	12 03 21·52	28·27
2	18 47 21·89	264·66	22 59 55·3	313·2	·983 2877	+ 13	16 17·52	12 03 49·79	27·96
3	18 51 46·55	264·34	22 54 42·1	340·5	·983 2890	68	16 17·52	12 04 17·75	27·62
4	18 56 10·89	263·98	22 49 01·6	367·8	·983 2958	117	16 17·51	12 04 45·37	27·24
5	19 00 34·87	263·59	−22 42 53·8	+ 394·9	0·983 3075	+ 162	16 17·50	12 05 12·61	+ 26·83
6	19 04 58·46	263·17	22 36 18·9	421·8	·983 3237	206	16 17·48	12 05 39·44	26·39
7	19 09 21·63	262·72	22 29 17·1	448·4	·983 3443	249	16 17·46	12 06 05·83	25·93
8	19 13 44·35	262·24	22 21 48·7	474·9	·983 3692	287	16 17·44	12 06 31·76	25·43
9	19 18 06·59	261·73	22 13 53·8	501·1	·983 3979	324	16 17·41	12 06 57·19	24·90
10	19 22 28·32	261·18	−22 05 32·7	+ 527·0	0·983 4303	+ 363	16 17·37	12 07 22·09	+ 24·34
11	19 26 49·50	260·61	21 56 45·7	552·7	·983 4666	400	16 17·34	12 07 46·43	23·75
12	19 31 10·11	260·01	21 47 33·0	578·2	·983 5066	437	16 17·30	12 08 10·18	23·15
13	19 35 30·12	259·37	21 37 54·8	603·4	·983 5503	477	16 17·26	12 08 33·33	22·50
14	19 39 49·49	258·73	21 27 51·4	628·2	·983 5980	517	16 17·21	12 08 55·83	21·84
15	19 44 08·22	258·05	−21 17 23·2	+ 652·7	0·983 6497	+ 559	16 17·16	12 09 17·67	+ 21·16
16	19 48 26·27	257·37	21 06 30·5	677·0	·983 7056	602	16 17·10	12 09 38·83	20·46
17	19 52 43·64	256·65	20 55 13·5	700·9	·983 7658	649	16 17·04	12 09 59·29	19·74
18	19 57 00·29	255·93	20 43 32·6	724·5	·983 8307	695	16 16·98	12 10 19·03	19·00
19	20 01 16·22	255·19	20 31 28·1	747·8	·983 9002	745	16 16·91	12 10 38·03	18·26
20	20 05 31·41	254·44	−20 19 00·3	+ 770·6	0·983 9747	+ 797	16 16·83	12 10 56·29	+ 17·49
21	20 09 45·85	253·66	20 06 09·7	793·1	·984 0544	851	16 16·75	12 11 13·78	16·72
22	20 13 59·51	252·90	19 52 56·6	815·4	·984 1395	907	16 16·67	12 11 30·50	15·94
23	20 18 12·41	252·11	19 39 21·2	837·1	·984 2302	965	16 16·58	12 11 46·44	15·14
24	20 22 24·52	251·32	19 25 24·1	858·5	·984 3267	1025	16 16·48	12 12 01·58	14·36
25	20 26 35·84	250·52	−19 11 05·6	+ 879·7	0·984 4292	+1087	16 16·38	12 12 15·94	+ 13·55
26	20 30 46·36	249·72	18 56 25·9	900·2	·984 5379	1150	16 16·28	12 12 29·49	12·76
27	20 34 56·08	248·91	18 41 25·7	920·7	·984 6529	1211	16 16·16	12 12 42·25	11·95
28	20 39 04·99	248·12	18 26 05·0	940·6	·984 7740	1271	16 16·04	12 12 54·20	11·16
29	20 43 13·11	247·31	18 10 24·4	960·2	·984 9011	1330	16 15·92	12 13 05·36	10·35
30	20 47 20·42	246·51	−17 54 24·2	+ 979·5	0·985 0341	+1385	16 15·78	12 13 15·71	+ 9·56
31	20 51 26·93	245·72	17 38 04·7	998·4	·985 1726	1436	16 15·65	12 13 25·27	8·76
Feb. 1	20 55 32·65	244·92	17 21 26·3	1016·9	·985 3162	1484	16 15·50	12 13 34·03	7·96
2	20 59 37·57	244·13	17 04 29·4	1035·0	·985 4646	1528	16 15·36	12 13 41·99	7·17
3	21 03 41·70	243·33	16 47 14·4	1052·7	·985 6174	1569	16 15·21	12 13 49·16	6·36
4	21 07 45·03	242·54	−16 29 41·7	+1070·0	0·985 7743	+1605	16 15·05	12 13 55·52	+ 5·57
5	21 11 47·57	241·74	16 11 51·7	1086·9	·985 9348	1640	16 14·89	12 14 01·09	4·77
6	21 15 49·31	240·94	15 53 44·8	1103·3	·986 0988	1671	16 14·73	12 14 05·86	3·98
7	21 19 50·25	240·15	15 35 21·5	1119·3	·986 2659	1702	16 14·56	12 14 09·84	3·18
8	21 23 50·40	239·35	15 16 42·2	1134·9	·986 4361	1730	16 14·40	12 14 13·02	2·39
9	21 27 49·75	238·55	−14 57 47·3	+1150·1	0·986 6091	+1757	16 14·23	12 14 15·41	+ 1·60
10	21 31 48·30	237·77	14 38 37·2	1164·7	·986 7848	1786	16 14·05	12 14 17·01	0·81
11	21 35 46·07	236·98	14 19 12·5	1179·1	·986 9634	1812	16 13·88	12 14 17·82	+ 0·04
12	21 39 43·05	236·21	13 59 33·4	1193·0	·987 1446	1841	16 13·70	12 14 17·86	− 0·74
13	21 43 39·26	235·43	13 39 40·4	1206·4	·987 3287	1870	16 13·52	12 14 17·12	1·50
14	21 47 34·69	234·68	−13 19 34·0	+1219·3	0·987 5157	+1899	16 13·33	12 14 15·62	− 2·25
15	21 51 29·37		−12 59 14·7		0·987 7056		16 13·14	12 14 13·37	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0	Diff.	Redn to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Feb. 15	325 36 57·0	3636·5	−24·6	−0·19	+3·68	−0·22	8·91	+ 6·188	−10·018	44·024
16	326 37 33·5	3634·7	24·5	− ·07	3·69	− ·09	8·91	6·326	10·082	44·011
17	327 38 08·2	3632·9	24·4	+ ·06	3·69	+ ·03	8·91	6·463	10·110	43·990
18	328 38 41·1	3631·2	24·2	·18	3·68	·16	8·90	6·601	10·098	43·970
19	329 39 12·3	3629·3	24·0	·29	3·67	·26	8·90	6·739	10·046	43·958
20	330 39 41·6	3627·4	−23·8	+0·38	+3·63	+0·36	8·90	+ 6·876	− 9·961	43·959
21	331 40 09·0	3625·7	23·5	·45	3·57	·43	8·90	7·014	9·860	43·983
22	332 40 34·7	3623·8	23·3	·50	3·49	·47	8·90	7·152	9·766	44·030
23	333 40 58·5	3622·0	23·1	·51	3·37	·49	8·89	7·289	9·706	44·097
24	334 41 20·5	3620·3	23·0	·49	3·21	·47	8·89	7·427	9·700	44·171
25	335 41 40·8	3618·7	−22·9	+0·44	+3·03	+0·42	8·89	+ 7·565	− 9·756	44·242
26	336 41 59·5	3617·1	22·8	·36	2·82	·34	8·89	7·702	9·860	44·292
27	337 42 16·6	3615·5	22·8	·25	2·58	·23	8·89	7·840	9·985	44·313
28	338 42 32·1	3614·0	22·8	+ ·13	2·33	+ ·11	8·88	7·977	10·094	44·306
Mar. 1	339 42 46·1	3612·5	22·7	·00	2·06	− ·02	8·88	8·115	10·161	44·277
2	340 42 58·6	3611·0	−22·6	−0·14	+1·79	−0·15	8·88	+ 8·253	−10·176	44·241
3	341 43 09·6	3609·5	22·4	·26	1·53	·28	8·88	8·390	10·140	44·209
4	342 43 19·1	3608·0	22·2	·38	1·27	·39	8·88	8·528	10·070	44·194
5	343 43 27·1	3606·5	22·0	·47	1·04	·48	8·87	8·666	9·990	44·198
6	344 43 33·6	3604·8	21·7	·54	0·84	·55	8·87	8·803	9·921	44·223
7	345 43 38·4	3603·2	−21·6	−0·58	+0·66	−0·59	8·87	+ 8·941	− 9·879	44·263
8	346 43 41·6	3601·4	21·4	·59	0·51	·60	8·87	9·079	9·875	44·314
9	347 43 43·0	3599·6	21·3	·57	0·39	·58	8·86	9·216	9·914	44·369
10	348 43 42·6	3597·8	21·3	·52	0·30	·53	8·86	9·354	9·995	44·418
11	349 43 40·4	3595·9	21·2	·45	0·23	·46	8·86	9·491	10·107	44·456
12	350 43 36·3	3593·9	−21·2	−0·36	+0·18	−0·36	8·86	+ 9·629	−10·239	44·479
13	351 43 30·2	3591·9	21·2	·25	0·15	·26	8·85	9·767	10·374	44·485
14	352 43 22·1	3589·8	21·2	− ·13	0·13	·13	8·85	9·904	10·498	44·473
15	353 43 11·9	3587·6	21·1	·00	0·12	− ·01	8·85	10·042	10·597	44·449
16	354 42 59·5	3585·5	21·1	+ ·13	0·11	+ ·13	8·85	10·180	10·664	44·416
17	355 42 45·0	3583·2	−20·9	+0·25	+0·09	+0·25	8·84	+10·317	−10·689	44·380
18	356 42 28·2	3581·0	20·8	·36	0·07	·37	8·84	10·455	10·676	44·351
19	357 42 09·2	3578·7	20·6	·46	+0·03	·47	8·84	10·593	10·629	44·333
20	358 41 47·9	3576·4	20·4	·54	−0·03	·54	8·84	10·730	10·560	44·333
21	359 41 24·3	3574·1	20·2	·59	0·12	·59	8·83	10·868	10·489	44·353
22	0 40 58·4	3571·8	−20·0	+0·60	−0·25	+0·61	8·83	+11·006	−10·437	44·395
23	1 40 30·2	3569·6	19·8	·59	0·40	·60	8·83	11·143	10·427	44·452
24	2 39 59·8	3567·3	19·7	·54	0·58	·55	8·83	11·281	10·474	44·508
25	3 39 27·1	3565·3	19·7	·46	0·80	·48	8·83	11·418	10·573	44·553
26	4 38 52·4	3563·1	19·7	·36	1·04	·37	8·82	11·556	10·706	44·571
27	5 38 15·5	3561·3	−19·7	+0·23	−1·30	+0·25	8·82	+11·694	−10·838	44·558
28	6 37 36·8	3559·3	19·6	+ ·09	1·57	+ ·12	8·82	11·831	10·935	44·518
29	7 36 56·1	3557·5	19·5	− ·04	1·85	− ·02	8·81	11·969	10·974	44·463
30	8 36 13·6	3555·7	19·3	·18	2·11	·15	8·81	12·107	10·954	44·409
31	9 35 29·3	3554·0	19·1	·30	2·37	·27	8·81	12·244	10·889	44·367
Apr. 1	10 34 43·3	3552·2	−18·9	−0·40	−2·60	−0·37	8·81	+12·382	−10·805	44·349
2	11 33 55·5		−18·7	−0·48	−2·81	−0·45	8·80	+12·520	−10·725	44·352

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Feb. 15	21 51 29·37	233·93	−12 59 14·7	+1232·0	0·987 7056	+1930	16 13·14	12 14 13·37	−3·01
16	21 55 23·30	233·19	12 38 42·7	1244·0	·987 8986	1962	16 12·95	12 14 10·36	3·73
17	21 59 16·49	232·47	12 17 58·7	1255·8	·988 0948	1997	16 12·76	12 14 06·63	4·46
18	22 03 08·96	231·75	11 57 02·9	1267·1	·988 2945	2031	16 12·56	12 14 02·17	5·16
19	22 07 00·71	231·05	11 35 55·8	1277·9	·988 4976	2069	16 12·36	12 13 57·01	5·87
20	22 10 51·76	230·36	−11 14 37·9	+1288·3	0·988 7045	+2110	16 12·16	12 13 51·14	−6·54
21	22 14 42·12	229·70	10 53 09·6	1298·4	·988 9155	2153	16 11·95	12 13 44·60	7·20
22	22 18 31·82	229·04	10 31 31·2	1307·9	·989 1308	2196	16 11·74	12 13 37·40	7·84
23	22 22 20·86	228·40	10 09 43·3	1317·2	·989 3504	2243	16 11·53	12 13 29·56	8·47
24	22 26 09·26	227·79	9 47 46·1	1326·0	·989 5747	2288	16 11·31	12 13 21·09	9·06
25	22 29 57·05	227·19	− 9 25 40·1	+1334·5	0·989 8035	+2335	16 11·08	12 13 12·03	−9·65
26	22 33 44·24	226·62	9 03 25·6	1342·6	·990 0370	2379	16 10·85	12 13 02·38	10·21
27	22 37 30·86	226·08	8 41 03·0	1350·4	·990 2749	2422	16 10·62	12 12 52·17	10·74
28	22 41 16·94	225·55	8 18 32·6	1357·7	·990 5171	2460	16 10·38	12 12 41·43	11·26
Mar. 1	22 45 02·49	225·04	7 55 54·9	1364·8	·990 7631	2495	16 10·14	12 12 30·17	11·76
2	22 48 47·53	224·57	− 7 33 10·1	+1371·5	0·991 0126	+2526	16 09·90	12 12 18·41	−12·23
3	22 52 32·10	224·09	7 10 18·6	1377·7	·991 2652	2552	16 09·65	12 12 06·18	12·70
4	22 56 16·19	223·64	6 47 20·9	1383·5	·991 5204	2577	16 09·40	12 11 53·48	13·14
5	22 59 59·83	223·21	6 24 17·4	1389·0	·991 7781	2595	16 09·15	12 11 40·34	13·56
6	23 03 43·04	222·79	6 01 08·4	1394·0	·992 0376	2611	16 08·89	12 11 26·78	13·97
7	23 07 25·83	222·39	− 5 37 54·4	+1398·7	0·992 2987	+2626	16 08·64	12 11 12·81	−14·37
8	23 11 08·22	222·00	5 14 35·7	1403·0	·992 5613	2636	16 08·38	12 10 58·44	14·74
9	23 14 50·22	221·63	4 51 12·7	1406·7	·992 8249	2645	16 08·13	12 10 43·70	15·09
10	23 18 31·85	221·27	4 27 46·0	1410·2	·993 0894	2654	16 07·87	12 10 28·61	15·45
11	23 22 13·12	220·94	4 04 15·8	1413·3	·993 3548	2661	16 07·61	12 10 13·16	15·76
12	23 25 54·06	220·63	− 3 40 42·5	+1415·8	0·993 6209	+2667	16 07·35	12 09 57·40	−16·08
13	23 29 34·69	220·32	3 17 06·7	1418·2	·993 8876	2674	16 07·09	12 09 41·32	16·36
14	23 33 15·01	220·05	2 53 28·5	1420·0	·994 1550	2679	16 06·83	12 09 24·96	16·63
15	23 36 55·06	219·79	2 29 48·5	1421·4	·994 4229	2687	16 06·57	12 09 08·33	16·89
16	23 40 34·85	219·54	2 06 07·1	1422·6	·994 6916	2693	16 06·31	12 08 51·44	17·13
17	23 44 14·39	219·32	− 1 42 24·5	+1423·2	0·994 9609	+2702	16 06·05	12 08 34·31	−17·34
18	23 47 53·71	219·11	1 18 41·3	1423·5	·995 2311	2711	16 05·79	12 08 16·97	17·53
19	23 51 32·82	218·93	0 54 57·8	1423·5	·995 5022	2723	16 05·52	12 07 59·44	17·72
20	23 55 11·75	218·76	0 31 14·3	1422·9	·995 7745	2738	16 05·26	12 07 41·72	17·87
21	23 58 50·51	218·62	− 0 07 31·4	1422·1	·996 0483	2752	16 04·99	12 07 23·85	18·01
22	0 02 29·13	218·48	+ 0 16 10·7	+1421·0	0·996 3235	+2771	16 04·73	12 07 05·84	−18·12
23	0 06 07·61	218·38	0 39 51·7	1419·4	·996 6006	2792	16 04·46	12 06 47·72	18·21
24	0 09 45·99	218·30	1 03 31·1	1417·5	·996 8798	2814	16 04·19	12 06 29·51	18·28
25	0 13 24·29	218·24	1 27 08·6	1415·3	·997 1612	2836	16 03·92	12 06 11·23	18·31
26	0 17 02·53	218·22	1 50 43·9	1412·8	·997 4448	2859	16 03·64	12 05 52·92	18·34
27	0 20 40·75	218·21	+ 2 14 16·7	+1410·0	0·997 7307	+2880	16 03·37	12 05 34·58	−18·32
28	0 24 18·96	218·24	2 37 46·7	1406·8	·998 0187	2900	16 03·09	12 05 16·26	18·29
29	0 27 57·20	218·29	3 01 13·5	1403·5	·998 3087	2916	16 02·81	12 04 57·97	18·24
30	0 31 35·49	218·36	3 24 37·0	1399·7	·998 6003	2927	16 02·53	12 04 39·73	18·15
31	0 35 13·85	218·44	3 47 56·7	1395·6	·998 8930	2936	16 02·25	12 04 21·58	18·06
Apr. 1	0 38 52·29	218·55	+ 4 11 12·3	+1391·1	0·999 1866	+2941	16 01·96	12 04 03·52	−17·94
2	0 42 30·84		+ 4 34 23·4		0·999 4807		16 01·68	12 03 45·58	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0		Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	1950·0	Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Apr. 1	10 34 43·3	3552·2	−18·9	−0·40	−2·60	−0·37	8·81	+12·382	−10·805	44·349
2	11 33 55·5	3550·4	18·7	·48	2·81	·45	8·80	12·520	10·725	44·352
3	12 33 05·9	3548·7	18·5	·53	2·99	·49	8·80	12·657	10·672	44·372
4	13 32 14·6	3546·9	18·3	·54	3·14	·51	8·80	12·795	10·658	44·405
5	14 31 21·5	3545·0	18·2	·54	3·26	·50	8·80	12·932	10·685	44·442
6	15 30 26·5	3543·2	−18·1	−0·50	−3·35	−0·45	8·79	+13·070	−10·754	44·475
7	16 29 29·7	3541·4	18·1	·43	3·41	·38	8·79	13·208	10·856	44·499
8	17 28 31·1	3539·3	18·1	·34	3·45	·30	8·79	13·345	10·979	44·510
9	18 27 30·4	3537·5	18·1	·24	3·47	·19	8·79	13·483	11·108	44·503
10	19 26 27·9	3535·4	18·0	− ·12	3·48	− ·06	8·78	13·621	11·230	44·479
11	20 25 23·3	3533·3	−18·0	+0·01	−3·47	+0·07	8·78	+13·758	−11·329	44·440
12	21 24 16·6	3531·2	17·9	·14	3·46	·20	8·78	13·896	11·392	44·392
13	22 23 07·8	3529·1	17·8	·27	3·46	·34	8·78	14·034	11·418	44·340
14	23 21 56·9	3527·0	17·6	·39	3·46	·46	8·77	14·171	11·403	44·291
15	24 20 43·9	3524·7	17·4	·50	3·47	·56	8·77	14·309	11·351	44·254
16	25 19 28·6	3522·5	−17·2	+0·58	−3·51	+0·65	8·77	+14·446	−11·277	44·234
17	26 18 11·1	3520·2	17·0	·63	3·57	·71	8·77	14·584	11·195	44·232
18	27 16 51·3	3518·0	16·8	·66	3·66	·73	8·76	14·722	11·125	44·251
19	28 15 29·3	3515·8	16·6	·65	3·78	·73	8·76	14·859	11·087	44·286
20	29 14 05·1	3513·5	16·5	·61	3·93	·69	8·76	14·997	11·096	44·328
21	30 12 38·6	3511·4	−16·4	+0·54	−4·12	+0·63	8·76	+15·135	−11·156	44·364
22	31 11 10·0	3509·3	16·4	·44	4·32	·53	8·76	15·272	11·258	44·380
23	32 09 39·3	3507·3	16·3	·32	4·55	·41	8·75	15·410	11·372	44·367
24	33 08 06·6	3505·3	16·3	·19	4·80	·28	8·75	15·548	11·463	44·325
25	34 06 31·9	3503·6	16·2	+ ·05	5·04	·14	8·75	15·685	11·505	44·261
26	35 04 55·5	3501·8	−16·0	−0·09	−5·28	+0·01	8·75	+15·823	−11·480	44·191
27	36 03 17·3	3500·2	15·8	·22	5·52	− ·12	8·74	15·961	11·398	44·130
28	37 01 37·5	3498·6	15·5	·33	5·73	·23	8·74	16·098	11·281	44·090
29	37 59 56·1	3497·1	15·3	·41	5·91	·31	8·74	16·236	11·159	44·074
30	38 58 13·2	3495·5	15·0	·47	6·06	·36	8·74	16·373	11·056	44·080
May 1	39 56 28·7	3494·1	−14·8	−0·50	−6·19	−0·39	8·73	+16·511	−10·993	44·102
2	40 54 42·8	3492·6	14·6	·50	6·28	·38	8·73	16·649	10·973	44·128
3	41 52 55·4	3491·1	14·5	·46	6·34	·35	8·73	16·786	10·998	44·156
4	42 51 06·5	3489·6	14·4	·40	6·37	·28	8·73	16·924	11·060	44·176
5	43 49 16·1	3488·1	14·4	·32	6·38	·20	8·73	17·062	11·145	44·182
6	44 47 24·2	3486·6	−14·3	−0·22	−6·36	−0·09	8·72	+17·199	−11·241	44·172
7	45 45 30·8	3485·1	14·3	− ·10	6·33	+ ·03	8·72	17·337	11·332	44·145
8	46 43 35·9	3483·5	14·2	+ ·03	6·28	·16	8·72	17·475	11·403	44·104
9	47 41 39·4	3482·0	14·1	·16	6·23	·30	8·72	17·612	11·442	44·051
10	48 39 41·4	3480·3	14·0	·29	6·18	·43	8·72	17·750	11·442	43·994
11	49 37 41·7	3478·6	−13·8	+0·42	−6·14	+0·56	8·71	+17·887	−11·400	43·940
12	50 35 40·3	3477·1	13·6	·53	6·11	·67	8·71	18·025	11·320	43·895
13	51 33 37·4	3475·2	13·3	·61	6·09	·76	8·71	18·163	11·212	43·866
14	52 31 32·6	3473·6	13·0	·68	6·10	·82	8·71	18·300	11·096	43·857
15	53 29 26·2	3471·8	12·8	·71	6·14	·86	8·71	18·438	10·988	43·869
16	54 27 18·0	3470·1	−12·6	+0·72	−6·20	+0·87	8·70	+18·576	−10·909	43·895
17	55 25 08·1		−12·4	+0·69	−6·30	+0·84	8·70	+18·713	−10·873	43·933

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Apr. 1	0 38 52·29	218·55	+ 4 11 12·3	+1391·1	0·999 1866	+2941	16 01·96	12 04 03·52	− 17·94
2	0 42 30·84	218·68	4 34 23·4	1386·3	·999 4807	2940	16 01·68	12 03 45·58	17·81
3	0 46 09·52	218·82	4 57 29·7	1381·2	0·999 7747	2937	16 01·40	12 03 27·77	17·66
4	0 49 48·34	218·98	5 20 30·9	1375·6	1·000 0684	2931	16 01·11	12 03 10·11	17·48
5	0 53 27·32	219·16	5 43 26·5	1369·7	·000 3615	2920	16 00·83	12 02 52·63	17·29
6	0 57 06·48	219·35	+ 6 06 16·2	+1363·5	1·000 6535	+2909	16 00·55	12 02 35·34	− 17·10
7	1 00 45·83	219·56	6 28 59·7	1356·9	·000 9444	2895	16 00·27	12 02 18·24	16·87
8	1 04 25·39	219·78	6 51 36·6	1349·9	·001 2339	2879	16 00·00	12 02 01·37	16·64
9	1 08 05·17	220·03	7 14 06·5	1342·5	·001 5218	2861	15 59·72	12 01 44·73	16·39
10	1 11 45·20	220·28	7 36 29·0	1334·9	·001 8079	2844	15 59·45	12 01 28·34	16·13
11	1 15 25·48	220·56	+ 7 58 43·9	+1326·9	1·002 0923	+2825	15 59·17	12 01 12·21	− 15·85
12	1 19 06·04	220·85	8 20 50·8	1318·4	·002 3748	2805	15 58·90	12 00 56·36	15·56
13	1 22 46·89	221·14	8 42 49·2	1309·6	·002 6553	2786	15 58·63	12 00 40·80	15·25
14	1 26 28·03	221·46	9 04 38·8	1300·6	·002 9339	2767	15 58·37	12 00 25·55	14·94
15	1 30 09·49	221·78	9 26 19·4	1291·0	·003 2106	2749	15 58·10	12 00 10·61	14·60
16	1 33 51·27	222·13	+ 9 47 50·4	+1281·3	1·003 4855	+2733	15 57·84	11 59 56·01	− 14·27
17	1 37 33·40	222·47	10 09 11·7	1271·0	·003 7588	2719	15 57·58	11 59 41·74	13·90
18	1 41 15·87	222·84	10 30 22·7	1260·5	·004 0307	2706	15 57·32	11 59 27·84	13·53
19	1 44 58·71	223·21	10 51 23·2	1249·5	·004 3013	2696	15 57·06	11 59 14·31	13·15
20	1 48 41·92	223·60	11 12 12·7	1238·4	·004 5709	2690	15 56·81	11 59 01·16	12·74
21	1 52 25·52	224·01	+11 32 51·1	+1226·9	1·004 8399	+2685	15 56·55	11 58 48·42	− 12·33
22	1 56 09·53	224·44	11 53 18·0	1215·1	·005 1084	2681	15 56·29	11 58 36·09	11·89
23	1 59 53·97	224·88	12 13 33·1	1202·9	·005 3765	2680	15 56·04	11 58 24·20	11·44
24	2 03 38·85	225·34	12 33 36·0	1190·6	·005 6445	2679	15 55·79	11 58 12·76	10·97
25	2 07 24·19	225·82	12 53 26·6	1177·9	·005 9124	2676	15 55·53	11 58 01·79	10·49
26	2 11 10·01	226·32	+13 13 04·5	+1164·9	1·006 1800	+2672	15 55·28	11 57 51·30	− 9·99
27	2 14 56·33	226·83	13 32 29·4	1151·7	·006 4472	2666	15 55·02	11 57 41·31	9·48
28	2 18 43·16	227·34	13 51 41·1	1138·1	·006 7138	2655	15 54·77	11 57 31·83	8·96
29	2 22 30·50	227·87	14 10 39·2	1124·2	·006 9793	2640	15 54·52	11 57 22·87	8·42
30	2 26 18·37	228·41	14 29 23·4	1110·1	·007 2433	2623	15 54·27	11 57 14·45	7·87
May 1	2 30 06·78	228·96	+14 47 53·5	+1095·4	1·007 5056	+2601	15 54·02	11 57 06·58	− 7·33
2	2 33 55·74	229·51	15 06 08·9	1080·7	·007 7657	2576	15 53·77	11 56 59·25	6·77
3	2 37 45·25	230·06	15 24 09·6	1065·4	·008 0233	2547	15 53·53	11 56 52·48	6·20
4	2 41 35·31	230·63	15 41 55·0	1049·9	·008 2780	2518	15 53·29	11 56 46·28	5·64
5	2 45 25·94	231·20	15 59 24·9	1034·1	·008 5298	2485	15 53·05	11 56 40·64	5·07
6	2 49 17·14	231·77	+16 16 39·0	+1017·9	1·008 7783	+2448	15 52·82	11 56 35·57	− 4·49
7	2 53 08·91	232·34	16 33 36·9	1001·4	·009 0231	2412	15 52·58	11 56 31·08	3·92
8	2 57 01·25	232·92	16 50 18·3	984·6	·009 2643	2372	15 52·36	11 56 27·16	3·35
9	3 00 54·17	233·50	17 06 42·9	967·5	·009 5015	2331	15 52·13	11 56 23·81	2·77
10	3 04 47·67	234·07	17 22 50·4	950·0	·009 7346	2290	15 51·91	11 56 21·04	2·21
11	3 08 41·74	234·65	+17 38 40·4	+ 932·3	1·009 9636	+2249	15 51·70	11 56 18·83	− 1·63
12	3 12 36·39	235·21	17 54 12·7	914·2	·010 1885	2207	15 51·49	11 56 17·20	1·07
13	3 16 31·60	235·77	18 09 26·9	895·9	·010 4092	2165	15 51·28	11 56 16·13	− 0·51
14	3 20 27·37	236·33	18 24 22·8	877·3	·010 6257	2125	15 51·07	11 56 15·62	+ 0·05
15	3 24 23·70	236·89	18 39 00·1	858·2	·010 8382	2087	15 50·87	11 56 15·67	0·59
16	3 28 20·59	237·43	+18 53 18·3	+ 839·0	1·011 0469	+2050	15 50·68	11 56 16·26	+ 1·15
17	3 32 18·02		+19 07 17·3		1·011 2519		15 50·49	11 56 17·41	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0		Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
May 17	55 25 08·1	3468·3	−12·4	+0·69	−6·30	+0·84	8·70	+18·713	−10·873	43·933
18	56 22 56·4	3466·6	12·3	·63	6·42	·78	8·70	18·851	10·885	43·968
19	57 20 43·0	3464·9	12·2	·54	6·58	·69	8·70	18·989	10·938	43·990
20	58 18 27·9	3463·3	12·1	·42	6·75	·58	8·70	19·126	11·014	43·988
21	59 16 11·2	3461·7	12·0	·29	6·94	·46	8·70	19·264	11·082	43·958
22	60 13 52·9	3460·3	−11·9	+0·15	−7·14	+0·32	8·69	+19·401	−11·111	43·904
23	61 11 33·2	3458·9	11·8	+ ·01	7·33	·18	8·69	19·539	11·079	43·836
24	62 09 12·1	3457·7	11·5	− ·12	7·51	+ ·05	8·69	19·677	10·984	43·772
25	63 06 49·8	3456·5	11·2	·24	7·68	− ·06	8·69	19·814	10·840	43·725
26	64 04 26·3	3455·4	10·9	·33	7·82	·16	8·69	19·952	10·675	43·702
27	65 02 01·7	3454·5	−10·6	−0·40	−7·94	−0·22	8·69	+20·090	−10·522	43·703
28	65 59 36·2	3453·5	10·4	·44	8·02	·26	8·68	20·227	10·401	43·726
29	66 57 09·7	3452·7	10·2	·45	8·07	·26	8·68	20·365	10·326	43·759
30	67 54 42·4	3451·8	10·0	·42	8·09	·24	8·68	20·503	10·299	43·794
31	68 52 14·2	3451·0	9·9	·37	8·07	·19	8·68	20·640	10·315	43·823
June 1	69 49 45·2	3450·2	− 9·8	−0·30	−8·03	−0·11	8·68	+20·778	−10·361	43·841
2	70 47 15·4	3449·4	9·7	·20	7·97	− ·01	8·68	20·915	10·422	43·842
3	71 44 44·8	3448·7	9·6	− ·10	7·89	+ ·10	8·68	21·053	10·483	43·827
4	72 42 13·5	3447·9	9·5	+ ·03	7·80	·22	8·67	21·191	10·528	43·798
5	73 39 41·4	3447·0	9·4	·15	7·70	·35	8·67	21·328	10·547	43·756
6	74 37 08·4	3446·3	− 9·2	+0·28	−7·60	+0·48	8·67	+21·466	−10·527	43·709
7	75 34 34·7	3445·5	9·0	·40	7·50	·60	8·67	21·604	10·465	43·661
8	76 32 00·2	3444·7	8·8	·51	7·41	·71	8·67	21·741	10·363	43·622
9	77 29 24·9	3443·7	8·5	·61	7·33	·81	8·67	21·879	10·231	43·599
10	78 26 48·6	3442·9	8·2	·68	7·28	·88	8·67	22·017	10·085	43·595
11	79 24 11·5	3442·0	− 8·0	+0·72	−7·25	+0·93	8·67	+22·154	− 9·944	43·613
12	80 21 33·5	3441·0	7·7	·73	7·25	·94	8·67	22·292	9·831	43·648
13	81 18 54·5	3440·1	7·5	·71	7·28	·92	8·67	22·430	9·760	43·695
14	82 16 14·6	3439·1	7·3	·66	7·34	·87	8·66	22·567	9·738	43·742
15	83 13 33·7	3438·2	7·2	·57	7·42	·79	8·66	22·705	9·761	43·779
16	84 10 51·9	3437·3	− 7·1	+0·47	−7·54	+0·68	8·66	+22·842	− 9·811	43·795
17	85 08 09·2	3436·4	7·0	·34	7·66	·56	8·66	22·980	9·864	43·786
18	86 05 25·6	3435·5	6·9	·21	7·79	·42	8·66	23·118	9·889	43·753
19	87 02 41·1	3434·9	6·8	+ ·07	7·93	·29	8·66	23·255	9·863	43·704
20	87 59 56·0	3434·2	6·5	− ·07	8·05	·15	8·66	23·393	9·777	43·653
21	88 57 10·2	3433·7	− 6·2	−0·18	−8·16	+0·04	8·66	+23·531	− 9·637	43·611
22	89 54 23·9	3433·2	5·9	·28	8·25	− ·06	8·66	23·668	9·464	43·593
23	90 51 37·1	3432·9	5·6	·36	8·31	·13	8·66	23·806	9·288	43·600
24	91 48 50·0	3432·7	5·3	·40	8·34	·18	8·66	23·944	9·137	43·628
25	92 46 02·7	3432·5	5·1	·41	8·33	·19	8·66	24·081	9·029	43·674
26	93 43 15·2	3432·4	− 4·9	−0·40	−8·30	−0·17	8·66	+24·219	− 8·971	43·726
27	94 40 27·6	3432·5	4·7	·35	8·23	·13	8·66	24·356	8·961	43·774
28	95 37 40·1	3432·4	4·6	·29	8·14	− ·06	8·66	24·494	8·989	43·810
29	96 34 52·5	3432·5	4·5	·20	8·02	+ ·03	8·66	24·632	9·037	43·833
30	97 32 05·0	3432·6	4·5	− ·09	7·89	·13	8·66	24·769	9·093	43·839
July 1	98 29 17·6	3432·7	− 4·4	+0·02	−7·74	+0·25	8·66	+24·907	− 9·140	43·829
2	99 26 30·3		− 4·2	+0·15	−7·59	+0·37	8·66	+25·045	− 9·163	43·805

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.	Radius Vector	Diff.	Semi-diameter	Ephemeris Transit	Diff.
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
May 17	3 32 18·02	237·97	+19 07 17·3	+ 819·4	1·011 2519	+2017	15 50·49	11 56 17·41	+ 1·68
18	3 36 15·99	238·50	19 20 56·7	799·7	·011 4536	1986	15 50·30	11 56 19·09	2·22
19	3 40 14·49	239·04	19 34 16·4	779·6	·011 6522	1957	15 50·11	11 56 21·31	2·75
20	3 44 13·53	239·57	19 47 16·0	759·3	·011 8479	1933	15 49·93	11 56 24·06	3·28
21	3 48 13·10	240·10	19 59 55·3	738·7	·012 0412	1909	15 49·74	11 56 27·34	3·81
22	3 52 13·20	240·63	+20 12 14·0	+ 718·1	1·012 2321	+1889	15 49·56	11 56 31·15	+ 4·33
23	3 56 13·83	241·15	20 24 12·1	697·1	·012 4210	1867	15 49·39	11 56 35·48	4·85
24	4 00 14·98	241·67	20 35 49·2	676·0	·012 6077	1845	15 49·21	11 56 40·33	5·36
25	4 04 16·65	242·18	20 47 05·2	654·6	·012 7922	1823	15 49·04	11 56 45·69	5·87
26	4 08 18·83	242·68	20 57 59·8	633·0	·012 9745	1799	15 48·87	11 56 51·56	6·37
27	4 12 21·51	243·19	+21 08 32·8	+ 611·2	1·013 1544	+1770	15 48·70	11 56 57·93	+ 6·86
28	4 16 24·70	243·66	21 18 44·0	589·2	·013 3314	1741	15 48·53	11 57 04·79	7·34
29	4 20 28·36	244·14	21 28 33·2	567·0	·013 5055	1705	15 48·37	11 57 12·13	7·82
30	4 24 32·50	244·60	21 38 00·2	544·6	·013 6760	1669	15 48·21	11 57 19·95	8·27
31	4 28 37·10	245·04	21 47 04·8	521·9	·013 8429	1629	15 48·06	11 57 28·22	8·70
June 1	4 32 42·14	245·47	+21 55 46·7	+ 499·0	1·014 0058	+1586	15 47·90	11 57 36·92	+ 9·13
2	4 36 47·61	245·89	22 04 05·7	476·0	·014 1644	1541	15 47·76	11 57 46·05	9·54
3	4 40 53·50	246·29	22 12 01·7	452·9	·014 3185	1493	15 47·61	11 57 55·59	9·93
4	4 44 59·79	246·66	22 19 34·6	429·4	·014 4678	1442	15 47·47	11 58 05·52	10·29
5	4 49 06·45	247·03	22 26 44·0	405·8	·014 6120	1391	15 47·34	11 58 15·81	10·64
6	4 53 13·48	247·36	+22 33 29·8	+ 382·2	1·014 7511	+1337	15 47·21	11 58 26·45	+ 10·97
7	4 57 20·84	247·68	22 39 52·0	358·3	·014 8848	1282	15 47·08	11 58 37·42	11·26
8	5 01 28·52	247·97	22 45 50·3	334·3	·015 0130	1225	15 46·96	11 58 48·68	11·55
9	5 05 36·49	248·24	22 51 24·6	310·2	·015 1355	1167	15 46·85	11 59 00·23	11·80
10	5 09 44·73	248·47	22 56 34·8	286·0	·015 2522	1112	15 46·74	11 59 12·03	12·02
11	5 13 53·20	248·69	+23 01 20·8	+ 261·6	1·015 3634	+1055	15 46·64	11 59 24·05	+ 12·22
12	5 18 01·89	248·87	23 05 42·4	237·1	·015 4689	1002	15 46·54	11 59 36·27	12·40
13	5 22 10·76	249·04	23 09 39·5	212·6	·015 5691	948	15 46·44	11 59 48·67	12·55
14	5 26 19·80	249·17	23 13 12·1	188·1	·015 6639	899	15 46·36	12 00 01·22	12·68
15	5 30 28·97	249·28	23 16 20·2	163·3	·015 7538	853	15 46·27	12 00 13·90	12·78
16	5 34 38·25	249·37	+23 19 03·5	+ 138·6	1·015 8391	+ 808	15 46·19	12 00 26·68	+ 12·86
17	5 38 47·62	249·44	23 21 22·1	113·8	·015 9199	768	15 46·12	12 00 39·54	12·91
18	5 42 57·06	249·49	23 23 15·9	89·0	·015 9967	731	15 46·05	12 00 52·45	12·96
19	5 47 06·55	249·53	23 24 44·9	64·3	·016 0698	696	15 45·98	12 01 05·41	12·97
20	5 51 16·08	249·53	23 25 49·2	39·5	·016 1394	662	15 45·91	12 01 18·38	12·97
21	5 55 25·61	249·53	+23 26 28·7	+ 14·7	1·016 2056	+ 631	15 45·85	12 01 31·35	+ 12·95
22	5 59 35·14	249·50	23 26 43·4	− 10·0	·016 2687	598	15 45·79	12 01 44·30	12·92
23	6 03 44·64	249·45	23 26 33·4	34·7	·016 3285	567	15 45·74	12 01 57·22	12·86
24	6 07 54·09	249·39	23 25 58·7	59·4	·016 3852	533	15 45·68	12 02 10·08	12·78
25	6 12 03·48	249·29	23 24 59·3	84·1	·016 4385	497	15 45·64	12 02 22·86	12·68
26	6 16 12·77	249·18	+23 23 35·2	− 108·8	1·016 4882	+ 459	15 45·59	12 02 35·54	+ 12·56
27	6 20 21·95	249·04	23 21 46·4	133·4	·016 5341	418	15 45·55	12 02 48·10	12·43
28	6 24 30·99	248·90	23 19 33·0	158·0	·016 5759	375	15 45·51	12 03 00·53	12·26
29	6 28 39·89	248·73	23 16 55·0	182·5	·016 6134	328	15 45·47	12 03 12·79	12·08
30	6 32 48·62	248·53	23 13 52·5	207·0	·016 6462	280	15 45·44	12 03 24·87	11·88
July 1	6 36 57·15	248·32	+23 10 25·5	− 231·3	1·016 6742	+ 230	15 45·42	12 03 36·75	+ 11·64
2	6 41 05·47		+23 06 34·2		1·016 6972		15 45·39	12 03 48·39	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0		Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
July 1	98 29 17·6	3432·7	− 4·4	+0·02	−7·74	+0·25	8·66	+24·907	− 9·140	43·829
2	99 26 30·3	3432·8	4·2	·15	7·59	·37	8·66	25·045	9·163	43·805
3	100 23 43·1	3433·0	4·1	·27	7·43	·50	8·66	25·182	9·150	43·775
4	101 20 56·1	3433·2	3·9	·39	7·28	·61	8·66	25·320	9·099	43·742
5	102 18 09·3	3433·3	3·7	·49	7·13	·72	8·66	25·458	9·007	43·715
6	103 15 22·6	3433·4	− 3·4	+0·59	−6·99	+0·81	8·66	+25·595	− 8·881	43·702
7	104 12 36·0	3433·5	3·1	·66	6·88	·88	8·66	25·733	8·736	43·707
8	105 09 49·5	3433·7	2·9	·70	6·79	·93	8·66	25·870	8·590	43·736
9	106 07 03·2	3433·6	2·6	·72	6·73	·94	8·66	26·008	8·466	43·783
10	107 04 16·8	3433·7	2·4	·70	6·69	·93	8·66	26·146	8·385	43·845
11	108 01 30·5	3433·6	− 2·2	+0·66	−6·68	+0·88	8·66	+26·283	− 8·356	43·910
12	108 58 44·1	3433·6	2·1	·58	6·70	·81	8·66	26·421	8·376	43·964
13	109 55 57·7	3433·6	2·0	·48	6·75	·71	8·66	26·559	8·431	44·000
14	110 53 11·3	3433·6	1·9	·36	6·81	·59	8·66	26·696	8·495	44·011
15	111 50 24·9	3433·5	1·8	·23	6·88	·45	8·66	26·834	8·540	43·998
16	112 47 38·4	3433·7	− 1·7	+0·09	−6·96	+0·32	8·66	+26·972	− 8·541	43·968
17	113 44 52·1	3433·7	1·5	− ·04	7·03	·18	8·66	27·109	8·487	43·932
18	114 42 05·8	3433·9	1·3	·16	7·08	+ ·06	8·66	27·247	8·381	43·903
19	115 39 19·7	3434·3	1·0	·26	7·12	− ·04	8·66	27·385	8·238	43·890
20	116 36 34·0	3434·5	0·7	·34	7·12	·12	8·66	27·522	8·081	43·902
21	117 33 48·5	3435·1	− 0·4	−0·39	−7·10	−0·17	8·66	+27·660	− 7·940	43·939
22	118 31 03·6	3435·6	− 0·2	·41	7·05	·19	8·66	27·797	7·835	43·992
23	119 28 19·2	3436·3	0·0	·40	6·96	·18	8·66	27·935	7·778	44·056
24	120 25 35·5	3437·0	+ 0·2	·36	6·84	·14	8·66	28·073	7·772	44·119
25	121 22 52·5	3437·8	0·3	·29	6·70	− ·08	8·66	28·210	7·810	44·173
26	122 20 10·3	3438·7	+ 0·3	−0·21	−6·53	0·00	8·66	+28·348	− 7·875	44·213
27	123 17 29·0	3439·6	0·4	− ·10	6·35	+ ·10	8·67	28·486	7·954	44·237
28	124 14 48·6	3440·6	0·4	+ ·01	6·15	·22	8·67	28·623	8·028	44·243
29	125 12 09·2	3441·6	0·5	·13	5·95	·33	8·67	28·761	8·085	44·234
30	126 09 30·8	3442·7	0·6	·25	5·74	·45	8·67	28·899	8·110	44·215
31	127 06 53·5	3443·7	+ 0·8	+0·36	−5·53	+0·56	8·67	+29·036	− 8·099	44·193
Aug. 1	128 04 17·2	3444·8	1·0	·47	5·34	·67	8·67	29·174	8·049	44·175
2	129 01 42·0	3445·9	1·2	·56	5·15	·76	8·67	29·311	7·962	44·166
3	129 59 07·9	3447·0	1·4	·63	4·99	·83	8·67	29·449	7·850	44·174
4	130 56 34·9	3448·0	1·7	·68	4·85	·87	8·67	29·587	7·730	44·203
5	131 54 02·9	3449·1	+ 1·9	+0·69	−4·73	+0·88	8·67	+29·724	− 7·624	44·253
6	132 51 32·0	3450·1	2·1	·68	4·65	·87	8·68	29·862	7·553	44·319
7	133 49 02·1	3451·0	2·3	·64	4·59	·82	8·68	30·000	7·534	44·394
8	134 46 33·1	3452·0	2·4	·57	4·56	·75	8·68	30·137	7·572	44·463
9	135 44 05·1	3452·8	2·4	·47	4·55	·65	8·68	30·275	7·651	44·512
10	136 41 37·9	3453·7	+ 2·5	+0·35	−4·56	+0·53	8·68	+30·413	− 7·748	44·536
11	137 39 11·6	3454·6	2·5	·22	4·59	·39	8·68	30·550	7·832	44·533
12	138 36 46·2	3455·3	2·6	+ ·09	4·62	·25	8·68	30·688	7·878	44·510
13	139 34 21·5	3456·3	2·8	− ·05	4·64	+ ·12	8·69	30·825	7·871	44·478
14	140 31 57·8	3457·1	2·9	·17	4·65	− ·01	8·69	30·963	7·810	44·451
15	141 29 34·9	3458·2	+ 3·2	−0·27	−4·64	−0·12	8·69	+31·101	− 7·711	44·439
16	142 27 13·1		+ 3·4	−0·35	−4·61	−0·20	8·69	+31·238	− 7·595	44·449

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
July 1	6 36 57·15	248·32	+23 10 25·5	− 231·3	1·016 6742	+ 230	15 45·42	12 03 36·75	+ 11·64
2	6 41 05·47	248·07	23 06 34·2	255·6	·016 6972	177	15 45·39	12 03 48·39	11·39
3	6 45 13·54	247·82	23 02 18·6	279·8	·016 7149	122	15 45·38	12 03 59·78	11·12
4	6 49 21·36	247·54	22 57 38·8	303·9	·016 7271	65	15 45·37	12 04 10·90	10·83
5	6 53 28·90	247·22	22 52 34·9	327·7	·016 7336	+ 7	15 45·36	12 04 21·73	10·50
6	6 57 36·12	246·90	+22 47 07·2	− 351·6	1·016 7343	− 54	15 45·36	12 04 32·23	+ 10·16
7	7 01 43·02	246·54	22 41 15·6	375·2	·016 7289	116	15 45·37	12 04 42·39	9·79
8	7 05 49·56	246·16	22 35 00·4	398·7	·016 7173	177	15 45·38	12 04 52·18	9·40
9	7 09 55·72	245·76	22 28 21·7	422·0	·016 6996	240	15 45·39	12 05 01·58	8·98
10	7 14 01·48	245·33	22 21 19·7	445·2	·016 6756	299	15 45·41	12 05 10·56	8·55
11	7 18 06·81	244·88	+22 13 54·5	− 468·1	1·016 6457	− 359	15 45·44	12 05 19·11	+ 8·10
12	7 22 11·69	244·41	22 06 06·4	491·0	·016 6098	414	15 45·48	12 05 27·21	7·62
13	7 26 16·10	243·93	21 57 55·4	513·5	·016 5684	467	15 45·51	12 05 34·83	7·13
14	7 30 20·03	243·43	21 49 21·9	535·9	·016 5217	516	15 45·56	12 05 41·96	6·62
15	7 34 23·46	242·93	21 40 26·0	558·1	·016 4701	562	15 45·61	12 05 48·58	6·11
16	7 38 26·39	242·40	+21 31 07·9	− 580·1	1·016 4139	− 605	15 45·66	12 05 54·69	+ 5·57
17	7 42 28·79	241·87	21 21 27·8	601·7	·016 3534	644	15 45·71	12 06 00·26	5·04
18	7 46 30·66	241·34	21 11 26·1	623·2	·016 2890	681	15 45·77	12 06 05·30	4·50
19	7 50 32·00	240·78	21 01 02·9	644·5	·016 2209	715	15 45·84	12 06 09·80	3·94
20	7 54 32·78	240·23	20 50 18·4	665·4	·016 1494	747	15 45·90	12 06 13·74	3·38
21	7 58 33·01	239·67	+20 39 13·0	− 686·2	1·016 0747	− 780	15 45·97	12 06 17·12	+ 2·83
22	8 02 32·68	239·10	20 27 46·8	706·8	·015 9967	812	15 46·05	12 06 19·95	2·25
23	8 06 31·78	238·53	20 16 00·0	727·0	·015 9155	844	15 46·12	12 06 22·20	1·69
24	8 10 30·31	237·96	20 03 53·0	747·2	·015 8311	878	15 46·20	12 06 23·89	1·11
25	8 14 28·27	237·38	19 51 25·8	767·0	·015 7433	913	15 46·28	12 06 25·00	+ 0·54
26	8 18 25·65	236·80	+19 38 38·8	− 786·6	1·015 6520	− 952	15 46·37	12 06 25·54	− 0·04
27	8 22 22·45	236·22	19 25 32·2	806·0	·015 5568	990	15 46·46	12 06 25·50	0·62
28	8 26 18·67	235·65	19 12 06·2	825·0	·015 4578	1031	15 46·55	12 06 24·88	1·20
29	8 30 14·32	235·05	18 58 21·2	843·9	·015 3547	1074	15 46·64	12 06 23·68	1·80
30	8 34 09·37	234·47	18 44 17·3	862·5	·015 2473	1119	15 46·74	12 06 21·88	2·38
31	8 38 03·84	233·89	+18 29 54·8	− 880·8	1·015 1354	− 1166	15 46·85	12 06 19·50	− 2·97
Aug. 1	8 41 57·73	233·30	18 15 14·0	898·7	·015 0188	1215	15 46·96	12 06 16·53	3·56
2	8 45 51·03	232·70	18 00 15·3	916·5	·014 8973	1266	15 47·07	12 06 12·97	4·16
3	8 49 43·73	232·11	17 44 58·8	933·8	·014 7707	1319	15 47·19	12 06 08·81	4·75
4	8 53 35·84	231·52	17 29 25·0	951·0	·014 6388	1375	15 47·31	12 06 04·06	5·34
5	8 57 27·36	230·92	+17 13 34·0	− 967·8	1·014 5013	− 1430	15 47·44	12 05 58·72	− 5·95
6	9 01 18·28	230·31	16 57 26·2	984·2	·014 3583	1486	15 47·57	12 05 52·77	6·55
7	9 05 08·59	229·71	16 41 02·0	1000·4	·014 2097	1542	15 47·71	12 05 46·22	7·14
8	9 08 58·30	229·10	16 24 21·6	1016·3	·014 0555	1597	15 47·86	12 05 39·08	7·75
9	9 12 47·40	228·51	16 07 25·3	1031·8	·013 8958	1649	15 48·01	12 05 31·33	8·35
10	9 16 35·91	227·91	+15 50 13·5	− 1047·0	1·013 7309	− 1697	15 48·16	12 05 22·98	− 8·93
11	9 20 23·82	227·32	15 32 46·5	1061·8	·013 5612	1744	15 48·32	12 05 14·05	9·53
12	9 24 11·14	226·73	15 15 04·7	1076·4	·013 3868	1785	15 48·48	12 05 04·52	10·11
13	9 27 57·87	226·17	14 57 08·3	1090·7	·013 2083	1824	15 48·65	12 04 54·41	10·68
14	9 31 44·04	225·59	14 38 57·6	1104·5	·013 0259	1857	15 48·82	12 04 43·73	11·25
15	9 35 29·63	225·04	+14 20 33·1	− 1118·1	1·012 8402	− 1888	15 48·99	12 04 32·48	− 11·79
16	9 39 14·67		+14 01 55·0		1·012 6514		15 49·17	12 04 20·69	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0	Diff.	Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Aug. 16	142 27 13·1	3459·1	+ 3·4	−0·35	−4·61	−0·20	8·69	+31·238	− 7·595	44·449
17	143 24 52·2	3460·3	3·7	·40	4·55	·25	8·69	31·376	7·487	44·479
18	144 22 32·5	3461·5	3·9	·43	4·45	·28	8·69	31·514	7·410	44·531
19	145 20 14·0	3462·7	4·0	·41	4·33	·27	8·70	31·651	7·378	44·594
20	146 17 56·7	3464·1	4·2	·38	4·17	·24	8·70	31·789	7·394	44·659
21	147 15 40·8	3465·6	+ 4·2	−0·31	−3·99	−0·18	8·70	+31·927	− 7·455	44·717
22	148 13 26·4	3467·1	4·3	·23	3·78	− ·09	8·70	32·064	7·550	44·763
23	149 11 13·5	3468·6	4·3	·12	3·56	+ ·01	8·70	32·202	7·663	44·791
24	150 09 02·1	3470·3	4·3	− ·01	3·32	·12	8·70	32·339	7·777	44·801
25	151 06 52·4	3472·0	4·4	+ ·12	3·07	·24	8·71	32·477	7·877	44·795
26	152 04 44·4	3473·7	+ 4·4	+0·25	−2·82	+0·36	8·71	+32·615	− 7·950	44·777
27	153 02 38·1	3475·5	4·5	·37	2·57	·48	8·71	32·752	7·987	44·752
28	154 00 33·6	3477·3	4·6	·48	2·34	·59	8·71	32·890	7·986	44·729
29	154 58 30·9	3479·2	4·8	·57	2·11	·68	8·71	33·028	7·949	44·713
30	155 56 30·1	3481·0	5·0	·65	1·91	·75	8·71	33·165	7·883	44·711
31	156 54 31·1	3482·9	+ 5·2	+0·70	−1·73	+0·80	8·72	+33·303	− 7·803	44·727
Sept. 1	157 52 34·0	3484·7	5·4	·73	1·57	·82	8·72	33·441	7·726	44·764
2	158 50 38·7	3486·6	5·6	·73	1·44	·81	8·72	33·578	7·673	44·819
3	159 48 45·3	3488·3	5·8	·69	1·35	·77	8·72	33·716	7·665	44·887
4	160 46 53·6	3490·1	5·8	·63	1·28	·71	8·73	33·854	7·713	44·953
5	161 45 03·7	3491·7	+ 5·9	+0·54	−1·24	+0·61	8·73	+33·991	− 7·810	45·006
6	162 43 15·4	3493·4	5·9	·43	1·22	·49	8·73	34·129	7·936	45·033
7	163 41 28·8	3494·9	5·9	·30	1·22	·36	8·73	34·266	8·060	45·029
8	164 39 43·7	3496·4	5·9	·16	1·22	·22	8·73	34·404	8·149	45·001
9	165 38 00·1	3498·0	6·0	+ ·03	1·22	+ ·08	8·74	34·542	8·183	44·959
10	166 36 18·1	3499·4	+ 6·2	−0·09	−1·21	−0·05	8·74	+34·679	− 8·159	44·917
11	167 34 37·5	3501·0	6·4	·20	1·18	·16	8·74	34·817	8·092	44·890
12	168 32 58·5	3502·4	6·6	·28	1·13	·25	8·74	34·955	8·002	44·884
13	169 31 20·9	3504·1	6·8	·34	1·05	·31	8·75	35·092	7·919	44·901
14	170 29 45·0	3505·7	7·0	·36	0·94	·34	8·75	35·230	7·860	44·936
15	171 28 10·7	3507·3	+ 7·2	−0·35	−0·79	−0·34	8·75	+35·368	− 7·844	44·985
16	172 26 38·0	3509·1	7·3	·31	0·62	·30	8·75	35·505	7·874	45·039
17	173 25 07·1	3510·9	7·3	·25	0·41	·24	8·75	35·643	7·950	45·088
18	174 23 38·0	3512·8	7·3	·16	−0·19	·16	8·76	35·780	8·061	45·124
19	175 22 10·8	3514·8	7·3	− ·05	+0·06	− ·05	8·76	35·918	8·193	45·144
20	176 20 45·6	3516·7	+ 7·3	+0·08	+0·32	+0·07	8·76	+36·056	− 8·329	45·146
21	177 19 22·3	3518·8	7·3	·21	0·58	·19	8·76	36·193	8·455	45·129
22	178 18 01·1	3520·9	7·4	·34	0·85	·32	8·77	36·331	8·555	45·100
23	179 16 42·0	3523·1	7·4	·47	1·12	·44	8·77	36·469	8·623	45·063
24	180 15 25·1	3525·2	7·6	·59	1·38	·56	8·77	36·606	8·652	45·025
25	181 14 10·3	3527·5	+ 7·7	+0·70	+1·62	+0·66	8·77	+36·744	− 8·643	44·990
26	182 12 57·8	3529·8	7·9	·79	1·85	·74	8·78	36·882	8·604	44·968
27	183 11 47·6	3532·0	8·1	·85	2·05	·80	8·78	37·019	8·545	44·963
28	184 10 39·6	3534·3	8·2	·89	2·22	·83	8·78	37·157	8·483	44·975
29	185 09 33·9	3536·6	8·4	·90	2·36	·83	8·78	37·294	8·435	45·008
30	186 08 30·5	3538·9	+ 8·6	+0·88	+2·47	+0·80	8·79	+37·432	− 8·420	45·054
Oct. 1	187 07 29·4		+ 8·7	+0·82	+2·55	+0·74	8·79	+37·570	− 8·455	45·105

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Aug. 16	9 39 14.67	224.50	+14 01 55.0	−1131.4	1.012 6514	−1916	15 49.17	12 04 20.69	−12.34
17	9 42 59.17	223.96	13 43 03.6	1144.3	.012 4598	1942	15 49.35	12 04 08.35	12.85
18	9 46 43.13	223.45	13 23 59.3	1156.9	.012 2656	1964	15 49.53	12 03 55.50	13.37
19	9 50 26.58	222.94	13 04 42.4	1169.3	.012 0692	1986	15 49.72	12 03 42.13	13.86
20	9 54 09.52	222.45	12 45 13.1	1181.4	.011 8706	2009	15 49.90	12 03 28.27	14.34
21	9 57 51.97	221.97	+12 25 31.7	−1193.2	1.011 6697	−2029	15 50.09	12 03 13.93	−14.80
22	10 01 33.94	221.52	12 05 38.5	1204.7	.011 4668	2050	15 50.28	12 02 59.13	15.25
23	10 05 15.46	221.08	11 45 33.8	1215.9	.011 2618	2074	15 50.48	12 02 43.88	15.68
24	10 08 56.54	220.66	11 25 17.9	1226.8	.011 0544	2097	15 50.67	12 02 28.20	16.09
25	10 12 37.20	220.25	11 04 51.1	1237.4	.010 8447	2122	15 50.87	12 02 12.11	16.50
26	10 16 17.45	219.86	+10 44 13.7	−1247.8	1.010 6325	−2149	15 51.07	12 01 55.61	−16.88
27	10 19 57.31	219.49	10 23 25.9	1257.7	.010 4176	2177	15 51.27	12 01 38.73	17.25
28	10 23 36.80	219.12	10 02 28.2	1267.4	.010 1999	2206	15 51.48	12 01 21.48	17.60
29	10 27 15.92	218.79	9 41 20.8	1276.8	.009 9793	2237	15 51.68	12 01 03.88	17.94
30	10 30 54.71	218.45	9 20 04.0	1285.9	.009 7556	2271	15 51.89	12 00 45.94	18.26
31	10 34 33.16	218.14	+ 8 58 38.1	−1294.5	1.009 5285	−2305	15 52.11	12 00 27.68	−18.57
Sept. 1	10 38 11.30	217.83	8 37 03.6	1303.0	.009 2980	2343	15 52.33	12 00 09.11	18.87
2	10 41 49.13	217.55	8 15 20.6	1310.9	.009 0637	2383	15 52.55	11 59 50.24	19.14
3	10 45 26.68	217.27	7 53 29.7	1318.7	.008 8254	2423	15 52.77	11 59 31.10	19.41
4	10 49 03.95	217.00	7 31 31.0	1326.0	.008 5831	2464	15 53.00	11 59 11.69	19.67
5	10 52 40.95	216.76	+ 7 09 25.0	−1333.1	1.008 3367	−2504	15 53.23	11 58 52.02	−19.90
6	10 56 17.71	216.52	6 47 11.9	1339.6	.008 0863	2543	15 53.47	11 58 32.12	20.13
7	10 59 54.23	216.31	6 24 52.3	1346.0	.007 8320	2579	15 53.71	11 58 11.99	20.35
8	11 03 30.54	216.10	6 02 26.3	1351.9	.007 5741	2613	15 53.95	11 57 51.64	20.54
9	11 07 06.64	215.91	5 39 54.4	1357.5	.007 3128	2641	15 54.20	11 57 31.10	20.73
10	11 10 42.55	215.75	+ 5 17 16.9	−1362.8	1.007 0487	−2667	15 54.45	11 57 10.37	−20.88
11	11 14 18.30	215.60	4 54 34.1	1367.6	.006 7820	2688	15 54.71	11 56 49.49	21.03
12	11 17 53.90	215.47	4 31 46.5	1372.2	.006 5132	2704	15 54.96	11 56 28.46	21.14
13	11 21 29.37	215.35	4 08 54.3	1376.4	.006 2428	2718	15 55.22	11 56 07.32	21.25
14	11 25 04.72	215.26	3 45 57.9	1380.4	.005 9710	2728	15 55.47	11 55 46.07	21.33
15	11 28 39.98	215.20	+ 3 22 57.5	−1383.9	1.005 6982	−2736	15 55.73	11 55 24.74	−21.37
16	11 32 15.18	215.14	2 59 53.6	1387.2	.005 4246	2740	15 55.99	11 55 03.37	21.41
17	11 35 50.32	215.13	2 36 46.4	1390.2	.005 1506	2745	15 56.25	11 54 41.96	21.43
18	11 39 25.45	215.12	2 13 36.2	1392.9	.004 8761	2747	15 56.52	11 54 20.53	21.40
19	11 43 00.57	215.15	1 50 23.3	1395.2	.004 6014	2749	15 56.78	11 53 59.13	21.37
20	11 46 35.72	215.20	+ 1 27 08.1	−1397.4	1.004 3265	−2750	15 57.04	11 53 37.76	−21.31
21	11 50 10.92	215.28	1 03 50.7	1399.0	.004 0515	2752	15 57.30	11 53 16.45	21.23
22	11 53 46.20	215.37	0 40 31.7	1400.6	.003 7763	2753	15 57.56	11 52 55.22	21.12
23	11 57 21.57	215.49	+ 0 17 11.1	1401.7	.003 5010	2757	15 57.83	11 52 34.10	20.99
24	12 00 57.06	215.63	− 0 06 10.6	1402.5	.003 2253	2760	15 58.09	11 52 13.11	20.84
25	12 04 32.69	215.79	− 0 29 33.1	−1402.9	1.002 9493	−2765	15 58.35	11 51 52.27	−20.67
26	12 08 08.48	215.98	0 52 56.0	1403.1	.002 6728	2772	15 58.62	11 51 31.60	20.48
27	12 11 44.46	216.18	1 16 19.1	1402.9	.002 3956	2779	15 58.88	11 51 11.12	20.27
28	12 15 20.64	216.41	1 39 42.0	1402.4	.002 1177	2791	15 59.15	11 50 50.85	20.03
29	12 18 57.05	216.65	2 03 04.4	1401.4	.001 8386	2801	15 59.42	11 50 30.82	19.77
30	12 22 33.70	216.91	− 2 26 25.8	−1400.2	1.001 5585	−2816	15 59.68	11 50 11.05	−19.50
Oct. 1	12 26 10.61		− 2 49 46.0		1.001 2769		15 59.95	11 49 51.55	

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0		Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	1950·0	Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Oct. 1	187 07 29·4	3541·1	+ 8·7	+0·82	+2·55	+0·74	8·79	+37·570	− 8·455	45·105
2	188 06 30·5	3543·2	8·7	0·74	2·60	·65	8·79	37·707	8·540	45·149
3	189 05 33·7	3545·4	8·7	0·63	2·63	·54	8·79	37·845	8·664	45·173
4	190 04 39·1	3547·4	8·7	0·50	2·63	·40	8·80	37·983	8·798	45·165
5	191 03 46·5	3549·3	8·7	0·37	2·63	·26	8·80	38·120	8·908	45·128
6	192 02 55·8	3551·3	+ 8·8	+0·23	+2·63	+0·12	8·80	+38·258	− 8·963	45·071
7	193 02 07·1	3553·0	9·0	+0·10	2·63	− ·01	8·80	38·396	8·954	45·008
8	194 01 20·1	3554·8	9·2	−0·01	2·65	·13	8·81	38·533	8·888	44·956
9	195 00 34·9	3556·6	9·4	0·10	2·69	·23	8·81	38·671	8·790	44·924
10	195 59 51·5	3558·3	9·6	0·17	2·75	·30	8·81	38·808	8·690	44·919
11	196 59 09·8	3560·0	+ 9·8	−0·20	+2·85	−0·34	8·81	+38·946	− 8·614	44·935
12	197 58 29·8	3561·8	10·0	0·20	2·97	·34	8·82	39·084	8·578	44·966
13	198 57 51·6	3563·6	10·1	0·17	3·13	·32	8·82	39·221	8·590	45·002
14	199 57 15·2	3565·5	10·2	0·10	3·32	·26	8·82	39·359	8·647	45·036
15	200 56 40·7	3567·3	10·2	−0·02	3·53	·18	8·82	39·497	8·740	45·059
16	201 56 08·0	3569·2	+10·2	+0·09	+3·76	−0·08	8·83	+39·634	− 8·858	45·066
17	202 55 37·2	3571·2	10·2	0·21	4·01	+ ·03	8·83	39·772	8·983	45·057
18	203 55 08·4	3573·2	10·3	0·34	4·26	·16	8·83	39·910	9·098	45·030
19	204 54 41·6	3575·2	10·3	0·48	4·51	·29	8·83	40·047	9·191	44·986
20	205 54 16·8	3577·4	10·4	0·61	4·76	·41	8·84	40·185	9·252	44·935
21	206 53 54·2	3579·4	+10·5	+0·73	+5·01	+0·53	8·84	+40·323	− 9·275	44·881
22	207 53 33·6	3581·6	10·6	0·84	5·23	·64	8·84	40·460	9·257	44·830
23	208 53 15·2	3583·8	10·8	0·94	5·44	·72	8·84	40·598	9·209	44·789
24	209 52 59·0	3586·0	11·0	1·01	5·63	·79	8·85	40·735	9·137	44·764
25	210 52 45·0	3588·2	11·2	1·07	5·78	·82	8·85	40·873	9·056	44·757
26	211 52 33·2	3590·5	+11·4	+1·07	+5·91	+0·83	8·85	+41·011	− 8·985	44·768
27	212 52 23·7	3592·8	11·6	1·05	6·00	·81	8·85	41·148	8·938	44·795
28	213 52 16·5	3594·9	11·8	1·00	6·06	·76	8·86	41·286	8·933	44·830
29	214 52 11·4	3597·2	11·8	0·92	6·09	·67	8·86	41·424	8·975	44·864
30	215 52 08·6	3599·2	11·9	0·82	6·10	·56	8·86	41·561	9·057	44·881
31	216 52 07·8	3601·4	+11·9	+0·70	+6·08	+0·43	8·86	+41·699	− 9·163	44·876
Nov. 1	217 52 09·2	3603·3	12·0	0·56	6·05	·29	8·87	41·837	9·258	44·840
2	218 52 12·5	3605·3	12·0	0·42	6·01	·15	8·87	41·974	9·309	44·779
3	219 52 17·8	3607·0	12·2	0·29	5·97	+ ·01	8·87	42·112	9·293	44·703
4	220 52 24·8	3608·8	12·4	0·17	5·95	− ·12	8·87	42·249	9·211	44·633
5	221 52 33·6	3610·3	+12·7	+0·06	+5·94	−0·23	8·87	+42·387	− 9·080	44·580
6	222 52 43·9	3611·9	12·9	−0·01	5·96	·31	8·88	42·525	8·931	44·555
7	223 52 55·8	3613·4	13·2	0·06	6·00	·36	8·88	42·662	8·797	44·555
8	224 53 09·2	3614·9	13·4	0·08	6·08	·39	8·88	42·800	8·705	44·576
9	225 53 24·1	3616·4	13·6	0·06	6·18	·37	8·88	42·938	8·661	44·606
10	226 53 40·5	3617·8	+13·7	−0·01	+6·32	−0·33	8·89	+43·075	− 8·667	44·633
11	227 53 58·3	3619·2	13·8	+0·06	6·48	·26	8·89	43·213	8·714	44·654
12	228 54 17·5	3620·7	13·9	0·16	6·65	·17	8·89	43·351	8·788	44·659
13	229 54 38·2	3622·3	13·9	0·27	6·85	− ·07	8·89	43·488	8·873	44·647
14	230 55 00·5	3623·7	14·0	0·39	7·05	+ ·05	8·89	43·626	8·952	44·619
15	231 55 24·2	3625·2	+14·1	+0·52	+7·25	+0·18	8·90	+43·763	− 9·013	44·576
16	232 55 49·4		+14·2	+0·65	+7·46	+0·30	8·90	+43·901	− 9·040	44·522

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Oct. 1	12 26 10·61	217·18	− 2 49 46·0	−1398·6	1·001 2769	−2832	15 59·95	11 49 51·55	− 19·22
2	12 29 47·79	217·49	3 13 04·6	1396·5	·000 9937	2849	16 00·23	11 49 32·33	18·90
3	12 33 25·28	217·79	3 36 21·1	1394·1	·000 7088	2868	16 00·50	11 49 13·43	18·59
4	12 37 03·07	218·13	3 59 35·2	1391·3	·000 4220	2886	16 00·77	11 48 54·84	18·25
5	12 40 41·20	218·48	4 22 46·5	1388·2	1·000 1334	2903	16 01·05	11 48 36·59	17·90
6	12 44 19·68	218·84	− 4 45 54·7	−1384·5	0·999 8431	−2917	16 01·33	11 48 18·69	− 17·52
7	12 47 58·52	219·22	5 08 59·2	1380·6	·999 5514	2928	16 01·61	11 48 01·17	17·14
8	12 51 37·74	219·63	5 31 59·8	1376·3	·999 2586	2935	16 01·89	11 47 44·03	16·74
9	12 55 17·37	220·02	5 54 56·1	1371·5	·998 9651	2937	16 02·18	11 47 27·29	16·32
10	12 58 57·39	220·46	6 17 47·6	1366·3	·998 6714	2935	16 02·46	11 47 10·97	15·88
11	13 02 37·85	220·91	− 6 40 33·9	−1360·9	0·998 3779	−2930	16 02·74	11 46 55·09	− 15·42
12	13 06 18·76	221·38	7 03 14·8	1355·0	·998 0849	2920	16 03·02	11 46 39·67	14·94
13	13 10 00·14	221·86	7 25 49·8	1348·7	·997 7929	2909	16 03·31	11 46 24·73	14·43
14	13 13 42·00	222·38	7 48 18·5	1342·2	·997 5020	2892	16 03·59	11 46 10·30	13·92
15	13 17 24·38	222·90	8 10 40·7	1335·2	·997 2128	2875	16 03·87	11 45 56·38	13·37
16	13 21 07·28	223·46	− 8 32 55·9	−1328·0	0·996 9253	−2856	16 04·14	11 45 43·01	− 12·81
17	13 24 50·74	224·04	8 55 03·9	1320·3	·996 6397	2835	16 04·42	11 45 30·20	12·22
18	13 28 34·78	224·62	9 17 04·2	1312·2	·996 3562	2813	16 04·70	11 45 17·98	11·62
19	13 32 19·40	225·25	9 38 56·4	1304·0	·996 0749	2789	16 04·97	11 45 06·36	11·00
20	13 36 04·65	225·88	10 00 40·4	1295·1	·995 7960	2766	16 05·24	11 44 55·36	10·36
21	13 39 50·53	226·53	−10 22 15·5	−1286·2	0·995 5194	−2743	16 05·51	11 44 45·00	− 9·69
22	13 43 37·06	227·21	10 43 41·7	1276·6	·995 2451	2720	16 05·77	11 44 35·31	9·02
23	13 47 24·27	227·90	11 04 58·3	1266·8	·994 9731	2697	16 06·04	11 44 26·29	8·32
24	13 51 12·17	228·60	11 26 05·1	1256·5	·994 7034	2676	16 06·30	11 44 17·97	7·60
25	13 55 00·77	229·32	11 47 01·6	1246·0	·994 4358	2657	16 06·56	11 44 10·37	6·88
26	13 58 50·09	230·06	−12 07 47·6	−1234·9	0·994 1701	−2638	16 06·82	11 44 03·49	− 6·14
27	14 02 40·15	230·80	12 28 22·5	1223·5	·993 9063	2621	16 07·07	11 43 57·35	5·38
28	14 06 30·95	231·57	12 48 46·0	1211·7	·993 6442	2608	16 07·33	11 43 51·97	4·61
29	14 10 22·52	232·34	13 08 57·7	1199·3	·993 3834	2597	16 07·58	11 43 47·36	3·83
30	14 14 14·86	233·11	13 28 57·0	1186·7	·993 1237	2587	16 07·84	11 43 43·53	3·04
31	14 18 07·97	233·92	−13 48 43·7	−1173·6	0·992 8650	−2580	16 08·09	11 43 40·49	− 2·25
Nov. 1	14 22 01·89	234·71	14 08 17·3	1160·1	·992 6070	2574	16 08·34	11 43 38·24	1·45
2	14 25 56·60	235·51	14 27 37·4	1146·1	·992 3496	2567	16 08·59	11 43 36·79	− 0·64
3	14 29 52·11	236·33	14 46 43·5	1131·7	·992 0929	2560	16 08·84	11 43 36·15	+ 0·16
4	14 33 48·44	237·14	15 05 35·2	1116·8	·991 8369	2549	16 09·09	11 43 36·31	0·97
5	14 37 45·58	237·95	−15 24 12·0	−1101·6	0·991 5820	−2538	16 09·34	11 43 37·28	+ 1·78
6	14 41 43·53	238·76	15 42 33·6	1085·9	·991 3282	2522	16 09·59	11 43 39·06	2·60
7	14 45 42·29	239·58	16 00 39·5	1069·8	·991 0760	2501	16 09·83	11 43 41·66	3·41
8	14 49 41·87	240·40	16 18 29·3	1053·2	·990 8259	2477	16 10·08	11 43 45·07	4·24
9	14 53 42·27	241·21	16 36 02·5	1036·3	·990 5782	2450	16 10·32	11 43 49·31	5·07
10	14 57 43·48	242·05	−16 53 18·8	−1018·9	0·990 3332	−2418	16 10·56	11 43 54·38	+ 5·90
11	15 01 45·53	242·87	17 10 17·7	1001·3	·990 0914	2383	16 10·80	11 44 00·28	6·73
12	15 05 48·40	243·70	17 26 59·0	983·1	·989 8531	2347	16 11·03	11 44 07·01	7·57
13	15 09 52·10	244·55	17 43 22·1	964·7	·989 6184	2308	16 11·26	11 44 14·58	8·40
14	15 13 56·65	245·38	17 59 26·8	945·8	·989 3876	2265	16 11·49	11 44 22·98	9·24
15	15 18 02·03	246·23	−18 15 12·6	− 926·6	0·989 1611	−2222	16 11·71	11 44 32·22	+ 10·09
16	15 22 08·26		−18 30 39·2		0·988 9389		16 11·93	11 44 42·31	

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Longitude Mean Equinox of 1967·0	Diff.	Redn. to App. Long.	Latitude Ecliptic of 1967·0	Latitude Ecliptic of 1950·0	Latitude Ecliptic of Date	Hor. Par.	Prec. in Long.	Nutation in Long.	Obl. of Ecliptic 23° 26′
	° ′ ″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
Nov. 16	232 55 49·4	3626·8	+14·2	+0·65	+7·46	+0·30	8·90	+43·901	− 9·040	44·522
17	233 56 16·2	3628·3	14·3	0·77	7·65	·42	8·90	44·039	9·032	44·463
18	234 56 44·5	3630·0	14·5	0·88	7·83	·52	8·90	44·176	8·982	44·409
19	235 57 14·5	3631·5	14·7	0·98	8·00	·61	8·90	44·314	8·898	44·362
20	236 57 46·0	3633·2	14·9	1·05	8·14	·68	8·91	44·452	8·789	44·331
21	237 58 19·2	3634·9	+15·2	+1·10	+8·25	+0·73	8·91	+44·589	− 8·670	44·318
22	238 58 54·1	3636·6	15·5	1·12	8·33	·74	8·91	44·727	8·556	44·324
23	239 59 30·7	3638·2	15·7	1·11	8·38	·72	8·91	44·865	8·465	44·347
24	241 00 08·9	3640·0	15·9	1·06	8·39	·68	8·91	45·002	8·409	44·379
25	242 00 48·9	3641·6	16·0	0·99	8·37	·60	8·91	45·140	8·399	44·413
26	243 01 30·5	3643·3	+16·1	+0·89	+8·33	+0·50	8·92	+45·278	− 8·430	44·438
27	244 02 13·8	3644·9	16·2	0·77	8·26	·37	8·92	45·415	8·488	44·443
28	245 02 58·7	3646·4	16·3	0·63	8·17	·23	8·92	45·553	8·549	44·421
29	246 03 45·1	3647·9	16·4	0·49	8·08	+ ·09	8·92	45·690	8·583	44·375
30	247 04 33·0	3649·2	16·5	0·35	7·98	− ·06	8·92	45·828	8·559	44·310
Dec. 1	248 05 22·2	3650·5	+16·7	+0·23	+7·89	−0·19	8·92	+45·966	− 8·467	44·241
2	249 06 12·7	3651·7	17·0	0·11	7·82	·30	8·93	46·103	8·312	44·185
3	250 07 04·4	3652·7	17·4	+0·03	7·77	·39	8·93	46·241	8·123	44·153
4	251 07 57·1	3653·6	17·7	−0·03	7·75	·45	8·93	46·379	7·933	44·151
5	252 08 50·7	3654·5	18·0	0·06	7·75	·48	8·93	46·516	7·776	44·172
6	253 09 45·2	3655·2	+18·2	−0·05	+7·79	−0·48	8·93	+46·654	− 7·669	44·209
7	254 10 40·4	3656·0	18·4	−0·01	7·85	·45	8·93	46·792	7·617	44·249
8	255 11 36·4	3656·7	18·5	+0·05	7·94	·39	8·93	46·929	7·613	44·283
9	256 12 33·1	3657·4	18·6	0·13	8·05	·30	8·93	47·067	7·644	44·303
10	257 13 30·5	3658·0	18·7	0·24	8·17	·20	8·94	47·204	7·692	44·308
11	258 14 28·5	3658·6	+18·8	+0·35	+8·30	−0·09	8·94	+47·342	− 7·740	44·294
12	259 15 27·1	3659·3	18·9	0·47	8·44	+ ·03	8·94	47·480	7·773	44·265
13	260 16 26·4	3659·9	19·0	0·59	8·57	·15	8·94	47·617	7·779	44·226
14	261 17 26·3	3660·6	19·2	0·71	8·70	·26	8·94	47·755	7·748	44·181
15	262 18 26·9	3661·1	19·4	0·81	8·81	·36	8·94	47·893	7·678	44·136
16	263 19 28·0	3661·8	+19·7	+0·90	+8·90	+0·45	8·94	+48·030	− 7·573	44·100
17	264 20 29·8	3662·5	19·9	0·97	8·97	·52	8·94	48·168	7·440	44·079
18	265 21 32·3	3663·2	20·2	1·02	9·01	·56	8·94	48·306	7·292	44·075
19	266 22 35·5	3663·8	20·5	1·04	9·03	·58	8·94	48·443	7·147	44·091
20	267 23 39·3	3664·6	20·7	1·02	9·01	·57	8·94	48·581	7·025	44·125
21	268 24 43·9	3665·3	+21·0	+0·98	+8·97	+0·53	8·95	+48·718	− 6·940	44·172
22	269 25 49·2	3666·1	21·1	0·92	8·89	·46	8·95	48·856	6·898	44·220
23	270 26 55·3	3666·8	21·3	0·82	8·78	·37	8·95	48·994	6·900	44·263
24	271 28 02·1	3667·5	21·4	0·71	8·65	·25	8·95	49·131	6·934	44·289
25	272 29 09·6	3668·2	21·5	0·57	8·50	+ ·12	8·95	49·269	6·980	44·292
26	273 30 17·8	3668·8	+21·6	+0·43	+8·34	−0·02	8·95	+49·407	− 7·010	44·271
27	274 31 26·6	3669·4	21·7	0·29	8·17	·16	8·95	49·544	6·996	44·229
28	275 32 36·0	3669·9	21·9	0·16	8·02	·30	8·95	49·682	6·923	44·180
29	276 33 45·9	3670·2	22·2	+0·05	7·88	·41	8·95	49·820	6·785	44·134
30	277 34 56·1	3670·5	22·5	−0·04	7·75	·50	8·95	49·957	6·601	44·111
31	278 36 06·6	3670·7	+22·9	−0·11	+7·65	−0·57	8·95	+50·095	− 6·401	44·114
32	279 37 17·3		+23·2	−0·16	+7·57	−0·61	8·95	+50·232	− 6·218	44·144

To obtain the longitude referred to the mean equinox of 1950·0, subtract 14′ 14″·6.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Radius Vector		Semi-diameter	Ephemeris Transit	
	h m s	s	° ′ ″	″			′ ″	h m s	s
Nov. 16	15 22 08·26	247·07	−18 30 39·2	− 907·0	0·988 9389	−2177	16 11·93	11 44 42·31	+ 10·92
17	15 26 15·33	247·90	18 45 46·2	887·1	·988 7212	2131	16 12·14	11 44 53·23	11·76
18	15 30 23·23	248·75	19 00 33·3	866·8	·988 5081	2085	16 12·35	11 45 04·99	12·60
19	15 34 31·98	249·59	19 15 00·1	846·2	·988 2996	2038	16 12·56	11 45 17·59	13·43
20	15 38 41·57	250·41	19 29 06·3	825·1	·988 0958	1992	16 12·76	11 45 31·02	14·26
21	15 42 51·98	251·23	−19 42 51·4	− 803·7	0·987 8966	−1947	16 12·96	11 45 45·28	+ 15·07
22	15 47 03·21	252·05	19 56 15·1	782·0	·987 7019	1901	16 13·15	11 46 00·35	15·89
23	15 51 15·26	252·86	20 09 17·1	759·9	·987 5118	1858	16 13·34	11 46 16·24	16·70
24	15 55 28·12	253·66	20 21 57·0	737·5	·987 3260	1817	16 13·52	11 46 32·94	17·49
25	15 59 41·78	254·44	20 34 14·5	714·6	·987 1443	1778	16 13·70	11 46 50·43	18·27
26	16 03 56·22	255·21	−20 46 09·1	− 691·5	0·986 9665	−1743	16 13·87	11 47 08·70	+ 19·04
27	16 08 11·43	255·97	20 57 40·6	667·9	·986 7922	1709	16 14·04	11 47 27·74	19·79
28	16 12 27·40	256·71	21 08 48·5	644·1	·986 6213	1679	16 14·21	11 47 47·53	20·52
29	16 16 44·11	257·44	21 19 32·6	619·9	·986 4534	1649	16 14·38	11 48 08·05	21·23
30	16 21 01·55	258·13	21 29 52·5	595·4	·986 2885	1623	16 14·54	11 48 29·28	21·91
Dec. 1	16 25 19·68	258·81	−21 39 47·9	− 570·7	0·986 1262	−1596	16 14·70	11 48 51·19	+ 22·57
2	16 29 38·49	259·45	21 49 18·6	545·5	·985 9666	1569	16 14·86	11 49 13·76	23·20
3	16 33 57·94	260·07	21 58 24·1	520·1	·985 8097	1541	16 15·02	11 49 36·96	23·80
4	16 38 18·01	260·65	22 07 04·2	494·5	·985 6556	1511	16 15·17	11 50 00·76	24·38
5	16 42 38·66	261·21	22 15 18·7	468·5	·985 5045	1477	16 15·32	11 50 25·14	24·92
6	16 46 59·87	261·74	−22 23 07·2	− 442·3	0·985 3568	−1441	16 15·46	11 50 50·06	+ 25·43
7	16 51 21·61	262·24	22 30 29·5	415·9	·985 2127	1399	16 15·61	11 51 15·49	25·93
8	16 55 43·85	262·71	22 37 25·4	389·3	·985 0728	1356	16 15·75	11 51 41·42	26·40
9	17 00 06·56	263·16	22 43 54·7	362·4	·984 9372	1309	16 15·88	11 52 07·82	26·83
10	17 04 29·72	263·59	22 49 57·1	335·3	·984 8063	1260	16 16·01	11 52 34·65	27·24
11	17 08 53·31	263·98	−22 55 32·4	− 308·3	0·984 6803	−1208	16 16·13	11 53 01·89	+ 27·61
12	17 13 17·29	264·34	23 00 40·7	280·8	·984 5595	1155	16 16·25	11 53 29·50	27·98
13	17 17 41·63	264·69	23 05 21·5	253·3	·984 4440	1098	16 16·37	11 53 57·48	28·29
14	17 22 06·32	265·00	23 09 34·8	225·7	·984 3342	1040	16 16·48	11 54 25·77	28·59
15	17 26 31·32	265·28	23 13 20·5	198·1	·984 2302	981	16 16·58	11 54 54·36	28·86
16	17 30 56·60	265·53	−23 16 38·6	− 170·2	0·984 1321	− 920	16 16·68	11 55 23·22	+ 29·09
17	17 35 22·13	265·76	23 19 28·8	142·2	·984 0401	859	16 16·77	11 55 52·31	29·30
18	17 39 47·89	265·94	23 21 51·0	114·3	·983 9542	798	16 16·85	11 56 21·61	29·48
19	17 44 13·83	266·11	23 23 45·3	86·2	·983 8744	736	16 16·93	11 56 51·09	29·62
20	17 48 39·94	266·24	23 25 11·5	58·0	·983 8008	675	16 17·01	11 57 20·71	29·75
21	17 53 06·18	266·34	−23 26 09·5	− 29·9	0·983 7333	− 617	16 17·07	11 57 50·46	+ 29·83
22	17 57 32·52	266·40	23 26 39·4	− 1·7	·983 6716	559	16 17·14	11 58 20·29	29·88
23	18 01 58·92	266·45	23 26 41·1	+ 26·6	·983 6157	505	16 17·19	11 58 50·17	29·91
24	18 06 25·37	266·45	23 26 14·5	54·9	·983 5652	453	16 17·24	11 59 20·08	29·90
25	18 10 51·82	266·42	23 25 19·6	83·2	·983 5199	405	16 17·29	11 59 49·98	29·85
26	18 15 18·24	266·36	−23 23 56·4	+ 111·4	0·983 4794	− 360	16 17·33	12 00 19·83	+ 29·77
27	18 19 44·60	266·27	23 22 05·0	139·6	·983 4434	317	16 17·36	12 00 49·60	29·66
28	18 24 10·87	266·13	23 19 45·4	167·8	·983 4117	276	16 17·39	12 01 19·26	29·50
29	18 28 37·00	265·97	23 16 57·6	195·8	·983 3841	240	16 17·42	12 01 48·76	29·30
30	18 33 02·97	265·75	23 13 41·8	223·8	·983 3601	204	16 17·44	12 02 18·06	29·08
31	18 37 28·72	265·50	−23 09 58·0	+ 251·6	0·983 3397	− 168	16 17·46	12 02 47·14	+ 28·80
32	18 41 54·22		−23 05 46·4		0·983 3229		16 17·48	12 03 15·94	

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date		*X*			*Y*			*Z*		
Jan.	0	+0·151 4286	+17 2515	− 460	−0·891 3720	+ 2 6209	+2766	−0·386 5345	+1 1364	+1198
	1	·168 6801	17 2008	507	·888 7511	2 8969	2760	·385 3981	1 2559	1195
	2	·185 8809	17 1446	562	·885 8542	3 1724	2755	·384 1422	1 3752	1193
	3	·203 0255	17 0832	614	·882 6818	3 4470	2746	·382 7670	1 4942	1190
	4	·220 1087	17 0164	668	·879 2348	3 7214	2744	·381 2728	1 6131	1189
	5	+0·237 1251	+16 9441	− 723	−0·875 5134	+ 3 9947	+2733	−0·379 6597	+1 7316	+1185
	6	·254 0692	16 8660	781	·871 5187	4 2672	2725	·377 9281	1 8497	1181
	7	·270 9352	16 7828	832	·867 2515	4 5382	2710	·376 0784	1 9674·	1177
	8	·287 7180	16 6938	890	·862 7133	4 8082	2700	·374 1110	2 0844	1170
	9	·304 4118	16 5990	948	·857 9051	5 0767	2685	·372 0266	2 2010	1166
	10	+0·321 0108	+16 4991	− 999	−0·852 8284	+ 5 3433	+2666	−0·369 8256	+2 3168	+1158
	11	·337 5099	16 3932	1059	·847 4851	5 6083	2650	·367 5088	2 4318	1150
	12	·353 9031	16 2823	1109	·841 8768	5 8713	2630	·365 0770	2 5460	1142
	13	·370 1854	16 1661	1162	·836 0055	6 1321	2608	·362 5310	2 6593	1133
	14	·386 3515	16 0445	1216	·829 8734	6 3908	2587	·359 8717	2 7716	1123
	15	+0·402 3960	+15 9180	−1265	−0·823 4826	+ 6 6472	+2564	−0·357 1001	+2 8828	+1112
	16	·418 3140	15 7866	1314	·816 8354	6 9012	2540	·354 2173	2 9932	1104
	17	·434 1006	15 6502	1364	·809 9342	7 1526	2514	·351 2241	3 1023	1091
	18	·449 7508	15 5090	1412	·802 7816	7 4018	2492	·348 1218	3 2103	1080
	19	·465 2598	15 3631	1459	·795 3798	7 6481	2463	·344 9115	3 3172	1069
	20	+0·480 6229	+15 2129	−1502	−0·787 7317	+ 7 8919	+2438	−0·341 5943	+3 4229	+1057
	21	·495 8358	15 0578	1551	·779 8398	8 1328	2409	·338 1714	3 5274	1045
	22	·510 8936	14 8987	1591	·771 7070	8 3711	2383	·334 6440	3 6306	1032
	23	·525 7923	14 7351	1636	·763 3359	8 6065	2354	·331 0134	3 7326	1020
	24	·540 5274	14 5677	1674	·754 7294	8 8393	2328	·327 2808	3 8334	1008
	25	+0·555 0951	+14 3959	−1718	−0·745 8901	+ 9 0690	+2297	−0·323 4474	+3 9329	+ 995
	26	·569 4910	14 2205	1754	·736 8211	9 2961	2271	·319 5145	4 0313	984
	27	·583 7115	14 0407	1798	·727 5250	9 5206	2245	·315 4832	4 1284	971
	28	·597 7522	13 8571	1836	·718 0044	9 7423	2217	·311 3548	4 2244	960
	29	·611 6093	13 6695	1876	·708 2621	9 9613	2190	·307 1304	4 3192	948
	30	+0·625 2788	+13 4777	−1918	−0·698 3008	+10 1776	+2163	−0·302 8112	+4 4128	+ 936
	31	·638 7565	13 2817	1960	·688 1232	10 3909	2133	·298 3984	4 5053	925
Feb.	1	·652 0382	13 0816	2001	·677 7323	10 6014	2105	·293 8931	4 5965	912
	2	·665 1198	12 8773	2043	·667 1309	10 8087	2073	·289 2966	4 6866	901
	3	·677 9971	12 6686	2087	·656 3222	11 0128	2041	·284 6100	4 7750	884
	4	+0·690 6657	+12 4559	−2127	−0·645 3094	+11 2137	+2009	−0·279 8350	+4 8621	+ 871
	5	·703 1216	12 2389	2170	·634 0957	11 4108	1971	·274 9729	4 9477	856
	6	·715 3605	12 0181	2208	·622 6849	11 6044	1936	·270 0252	5 0318	841
	7	·727 3786	11 7932	2249	·611 0805	11 7941	1897	·264 9934	5 1143	825
	8	·739 1718	11 5645	2287	·599 2864	11 9802	1861	·259 8791	5 1951	808
	9	+0·750 7363	+11 3321	−2324	−0·587 3062	+12 1621	+1819	−0·254 6840	+5 2741	+ 790
	10	·762 0684	11 0961	2360	·575 1441	12 3397	1776	·249 4099	5 3513	772
	11	·773 1645	10 8568	2393	·562 8044	12 5136	1739	·244 0586	5 4267	754
	12	·784 0213	10 6141	2427	·550 2908	12 6829	1693	·238 6319	5 5004	737
	13	·794 6354	10 3684	2457	·537 6079	12 8481	1652	·233 1315	5 5721	717
	14	+0·805 0038	+10 1196	−2488	−0·524 7598	+13 0091	+1610	−0·227 5594	+5 6418	+ 697
	15	+0·815 1234		−2517	−0·511 7507		+1565	−0·221 9176		+ 681

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date	X			Y			Z		
Feb. 15	+0·815 1234	+ 9 8679	−2517	−0·511 7507	+13 1656	+1565	−0·221 9176	+5 7099	+ 681
16	·824 9913	9 6135	2544	·498 5851	13 3177	1521	·216 2077	5 7758	659
17	·834 6048	9 3566	2569	·485 2674	13 4655	1478	·210 4319	5 8398	640
18	·843 9614	9 0972	2594	·471 8019	13 6089	1434	·204 5921	5 9020	622
19	**·853 0586**	8 8354	2618	**·458 1930**	13 7480	1391	**·198 6901**	5 9620	600
20	+0·861 8940	+ 8 5713	−2641	−0·444 4450	+13 8824	+1344	−0·192 7281	+6 0205	+ 585
21	·870 4653	8 3056	2657	·430 5626	14 0127	1303	·186 7076	6 0767	562
22	·878 7709	8 0375	2681	·416 5499	14 1386	1259	·180 6309	6 1312	545
23	·886 8084	7 7679	2696	·402 4113	14 2604	1218	·174 4997	6 1838	526
24	·894 5763	7 4961	2718	·388 1509	14 3781	1177	·168 3159	6 2346	508
25	+0·902 0724	+ 7 2226	−2735	−0·373 7728	+14 4915	+1134	−0·162 0813	+6 2838	+ 492
26	·909 2950	6 9472	2754	·359 2813	14 6011	1096	·155 7975	6 3310	472
27	·916 2422	6 6698	2774	·344 6802	14 7063	1052	·149 4665	6 3767	457
28	·922 9120	6 3904	2794	·329 9739	14 8075	1012	·143 0898	6 4204	437
Mar. 1	**·929 3024**	6 1092	2812	**·315 1664**	14 9044	969	**·136 6694**	6 4625	421
2	+0·935 4116	+ 5 8258	−2834	−0·300 2620	+14 9970	+ 926	−0·130 2069	+6 5027	+ 402
3	·941 2374	5 5405	2853	·285 2650	15 0851	881	·123 7042	6 5409	382
4	·946 7779	5 2534	2871	·270 1799	15 1685	834	·117 1633	6 5773	364
5	·952 0313	4 9645	2889	·255 0114	15 2473	788	·110 5860	6 6114	341
6	·956 9958	4 6741	2904	·239 7641	15 3215	742	·103 9746	6 6439	325
7	+0·961 6699	+ 4 3821	−2920	−0·224 4426	+15 3905	+ 690	−0·097 3307	+6 6738	+ 299
8	·966 0520	4 0887	2934	·209 0521	15 4548	643	·090 6569	6 7020	282
9	·970 1407	3 7941	2946	·193 5973	15 5140	592	·083 9549	6 7278	258
10	·973 9348	3 4986	2955	·178 0833	15 5684	544	·077 2271	6 7515	237
11	**·977 4334**	3 2019	2967	**·162 5149**	15 6176	492	**·070 4756**	6 7729	214
12	+0·980 6353	+ 2 9047	−2972	−0·146 8973	+15 6620	+ 444	−0·063 7027	+6 7922	+ 193
13	·983 5400	2 6070	2977	·131 2353	15 7013	393	·056 9105	6 8094	172
14	·986 1470	2 3085	2985	·115 5340	15 7355	342	·050 1011	6 8242	148
15	·988 4555	2 0099	2986	·099 7985	15 7648	293	·043 2769	6 8370	128
16	·990 4654	1 7111	2988	·084 0337	15 7890	242	·036 4399	6 8474	104
17	+0·992 1765	+ 1 4122	−2989	−0·068 2447	+15 8084	+ 194	−0·029 5925	+6 8558	+ 84
18	·993 5887	1 1134	2988	·052 4363	15 8229	145	·022 7367	6 8619	61
19	·994 7021	8148	2986	·036 6134	15 8323	94	·015 8748	6 8661	42
20	·995 5169	5168	2980	·020 7811	15 8371	48	·009 0087	6 8679	+ 18
21	**·996 0337**	+ 2190	2978	− **·004 9440**	15 8372	+ 1	− **·002 1408**	6 8677	− 2
22	+0·996 2527	− 779	−2969	+0·010 8932	+15 8326	− 46	+0·004 7269	+6 8656	− 21
23	·996 1748	3745	2966	·026 7258	15 8237	89	·011 5925	6 8616	40
24	·995 8003	6702	2957	·042 5495	15 8101	136	·018 4541	6 8555	61
25	·995 1301	9654	2952	·058 3596	15 7925	176	·025 3096	6 8478	77
26	·994 1647	1 2599	2945	·074 1521	15 7706	219	·032 1574	6 8381	97
27	+0·992 9048	− 1 5541	−2942	+0·089 9227	+15 7443	− 263	+0·038 9955	+6 8266	− 115
28	·991 3507	1 8475	2934	·105 6670	15 7136	307	·045 8221	6 8134	132
29	·989 5032	2 1406	2931	·121 3806	15 6790	346	·052 6355	6 7983	151
30	·987 3626	2 4332	2926	·137 0596	15 6395	395	·059 4338	6 7813	170
31	**·984 9294**	2 7252	2920	**·152 6991**	15 5957	438	**·066 2151**	6 7625	188
Apr. 1	+0·982 2042	− 3 0165	−2913	+0·168 2948	+15 5473	− 484	+0·072 9776	+6 7415	− 210
2	+0·979 1877		−2906	+0·183 8421		− 531	+0·079 7191		− 228

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date		*X*			*Y*			*Z*		
Apr.	1	+0·982 2042	− 3 0165	−2913	+0·168 2948	+15 5473	− 484	+0·072 9776	+6 7415	− 210
	2	·979 1877	3 3071	2906	·183 8421	15 4942	531	·079 7191	6 7187	228
	3	·975 8806	3 5967	2896	·199 3363	15 4364	578	·086 4378	6 6938	249
	4	·972 2839	3 8853	2886	·214 7727	15 3740	624	·093 1316	6 6668	270
	5	·968 3986	4 1728	2875	·230 1467	15 3068	672	·099 7984	6 6378	290
	6	+0·964 2258	− 4 4589	−2861	+0·245 4535	+15 2347	− 721	+0·106 4362	+6 6069	− 309
	7	·959 7669	4 7434	2845	·260 6882	15 1583	764	·113 0431	6 5737	332
	8	·955 0235	5 0266	2832	·275 8465	15 0770	813	·119 6168	6 5385	352
	9	·949 9969	5 3077	2811	·290 9235	14 9910	860	·126 1553	6 5014	371
	10	·944 6892	5 5872	2795	·305 9145	14 9006	904	·132 6567	6 4622	392
	11	+0·939 1020	− 5 8646	−2774	+0·320 8151	+14 8054	− 952	+0·139 1189	+6 4210	− 412
	12	·933 2374	6 1398	2752	·335 6205	14 7061	993	·145 5399	6 3779	431
	13	·927 0976	6 4129	2731	·350 3266	14 6020	1041	·151 9178	6 3326	453
	14	·920 6847	6 6835	2706	·364 9286	14 4937	1083	·158 2504	6 2856	470
	15	·914 0012	6 9517	2682	·379 4223	14 3810	1127	·164 5360	6 2367	489
	16	+0·907 0495	− 7 2172	−2655	+0·393 8033	+14 2644	−1166	+0·170 7727	+6 1859	− 508
	17	·899 8323	7 4801	2629	·408 0677	14 1435	1209	·176 9586	6 1334	525
	18	·892 3522	7 7400	2599	·422 2112	14 0189	1246	·183 0920	6 0791	543
	19	·884 6122	7 9973	2573	·436 2301	13 8903	1286	·189 1711	6 0232	559
	20	·876 6149	8 2517	2544	·450 1204	13 7580	1323	·195 1943	5 9657	575
	21	+0·868 3632	− 8 5032	−2515	+0·463 8784	+13 6223	−1357	+0·201 1600	+5 9067	− 590
	22	·859 8600	8 7519	2487	·477 5007	13 4831	1392	·207 0667	5 8462	605
	23	·851 1081	8 9980	2461	·490 9838	13 3405	1426	·212 9129	5 7843	619
	24	·842 1101	9 2413	2433	·504 3243	13 1945	1460	·218 6972	5 7210	633
	25	·832 8688	9 4819	2406	·517 5188	13 0452	1493	·224 4182	5 6561	649
	26	+0·823 3869	− 9 7203	−2384	+0·530 5640	+12 8925	−1527	+0·230 0743	+5 5900	− 661
	27	·813 6666	9 9557	2354	·543 4565	12 7362	1563	·235 6643	5 5224	676
	28	·803 7109	10 1886	2329	·556 1927	12 5765	1597	·241 1867	5 4532	692
	29	·793 5223	10 4189	2303	·568 7692	12 4131	1634	·246 6399	5 3826	706
	30	·783 1034	10 6463	2274	·581 1823	12 2462	1669	·252 0225	5 3103	723
May	1	+0·772 4571	−10 8708	−2245	+0·593 4285	+12 0756	−1706	+0·257 3328	+5 2365	− 738
	2	·761 5863	11 0920	2212	·605 5041	11 9015	1741	·262 5693	5 1612	753
	3	·750 4943	11 3102	2182	·617 4056	11 7237	1778	·267 7305	5 0841	771
	4	·739 1841	11 5249	2147	·629 1293	11 5425	1812	·272 8146	5 0058	783
	5	·727 6592	11 7363	2114	·640 6718	11 3579	1846	·277 8204	4 9258	800
	6	+0·715 9229	−11 9442	−2079	+0·652 0297	+11 1696	−1883	+0·282 7462	+4 8443	− 815
	7	·703 9787	12 1483	2041	·663 1993	10 9784	1912	·287 5905	4 7613	830
	8	·691 8304	12 3488	2005	·674 1777	10 7835	1949	·292 3518	4 6770	843
	9	·679 4816	12 5453	1965	·684 9612	10 5857	1978	·297 0288	4 5910	860
	10	·666 9363	12 7380	1927	·695 5469	10 3846	2011	·301 6198	4 5039	871
	11	+0·654 1983	−12 9265	−1885	+0·705 9315	+10 1807	−2039	+0·306 1237	+4 4154	− 885
	12	·641 2718	13 1109	1844	·716 1122	9 9738	2069	·310 5391	4 3255	899
	13	·628 1609	13 2911	1802	·726 0860	9 7641	2097	·314 8646	4 2345	910
	14	·614 8698	13 4672	1761	·735 8501	9 5516	2125	·319 0991	4 1422	923
	15	·601 4026	13 6385	1713	·745 4017	9 3369	2147	·323 2413	4 0488	934
	16	+0·587 7641	−13 8059	−1674	+0·754 7386	+ 9 1197	−2172	+0·327 2901	+3 9545	− 943
	17	+0·573 9582		−1627	+0·763 8583		−2196	+0·331 2446		− 953

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date	X			Y			Z		
May 17	+0·573 9582	−13 9686	−1627	+0·763 8583	+ 8 9001	−2196	+0·331 2446	+3 8592	− 953
18	·559 9896	14 1273	1587	·772 7584	8 6786	2215	·335 1038	3 7629	963
19	·545 8623	14 2814	1541	·781 4370	8 4550	2236	·338 8667	3 6659	970
20	**·531 5809**	14 4315	1501	**·789 8920**	8 2297	2253	**·342 5326**	3 5679	980
21	·517 1494	14 5774	1459	·798 1217	8 0024	2273	·346 1005	3 4695	984
22	+0·502 5720	−14 7192	−1418	+0·806 1241	+ 7 7734	−2290	+0·349 5700	+3 3701	− 994
23	·487 8528	14 8572	1380	·813 8975	7 5425	2309	·352 9401	3 2701	1000
24	·472 9956	14 9912	1340	·821 4400	7 3100	2325	·356 2102	3 1693	1008
25	·458 0044	15 1214	1302	·828 7500	7 0753	2347	·359 3795	3 0676	1017
26	·442 8830	15 2473	1259	·835 8253	6 8391	2362	·362 4471	2 9654	1022
27	+0·427 6357	−15 3697	−1224	+0·842 6644	+ 6 6007	−2384	+0·365 4125	+2 8621	−1033
28	·412 2660	15 4877	1180	·849 2651	6 3605	2402	·368 2746	2 7581	1040
29	·396 7783	15 6016	1139	·855 6256	6 1182	2423	·371 0327	2 6532	1049
30	**·381 1767**	15 7114	1098	**·861 7438**	5 8741	2441	**·373 6859**	2 5476	1056
31	·365 4653	15 8163	1049	·867 6179	5 6283	2458	·376 2335	2 4411	1065
June 1	+0·349 6490	−15 9171	−1008	+0·873 2462	+ 5 3806	−2477	+0·378 6746	+2 3337	−1074
2	·333 7319	16 0133	962	·878 6268	5 1314	2492	·381 0083	2 2258	1079
3	·317 7186	16 1047	914	·883 7582	4 8803	2511	·383 2341	2 1169	1089
4	·301 6139	16 1915	868	·888 6385	4 6279	2524	·385 3510	2 0076	1093
5	·285 4224	16 2737	822	·893 2664	4 3741	2538	·387 3586	1 8974	1102
6	+0·269 1487	−16 3508	− 771	+0·897 6405	+ 4 1188	−2553	+0·389 2560	+1 7867	−1107
7	·252 7979	16 4231	723	·901 7593	3 8624	2564	·391 0427	1 6756	1111
8	·236 3748	16 4904	673	·905 6217	3 6047	2577	·392 7183	1 5636	1120
9	**·219 8844**	16 5527	623	**·909 2264**	3 3461	2586	**·394 2819**	1 4514	1122
10	·203 3317	16 6100	573	·912 5725	3 0866	2595	·395 7333	1 3387	1127
11	+0·186 7217	−16 6621	− 521	+0·915 6591	+ 2 8265	−2601	+0·397 0720	+1 2258	−1129
12	·170 0596	16 7091	470	·918 4856	2 5658	2607	·398 2978	1 1125	1133
13	·153 3505	16 7513	422	·921 0514	2 3045	2613	·399 4103	9990	1135
14	·136 5992	16 7882	369	·923 3559	2 0432	2613	·400 4093	8856	1134
15	·119 8110	16 8204	322	·925 3991	1 7817	2615	·401 2949	7721	1135
16	+0·102 9906	−16 8477	− 273	+0·927 1808	+ 1 5199	−2618	+0·402 0670	+ 6584	−1137
17	·086 1429	16 8703	226	·928 7007	1 2583	2616	·402 7254	5449	1135
18	·069 2726	16 8882	179	·929 9590	9967	2616	·403 2703	4315	1134
19	**·052 3844**	16 9018	136	**·930 9557**	7353	2614	**·403 7018**	3181	1134
20	·035 4826	16 9109	91	·931 6910	4738	2615	·404 0199	2049	1132
21	+0·018 5717	−16 9155	− 46	+0·932 1648	+ 2125	−2613	+0·404 2248	+ 916	−1133
22	+ ·001 6562	16 9160	− 5	·932 3773	− 488	2613	·404 3164	− 216	1132
23	− ·015 2598	16 9120	+ 40	·932 3285	3101	2613	·404 2948	1347	1131
24	·032 1718	16 9036	84	·932 0184	5712	2611	·404 1601	2478	1131
25	·049 0754	16 8908	128	·931 4472	8328	2616	·403 9123	3610	1132
26	−0·065 9662	−16 8735	+ 173	+0·930 6144	− 1 0941	−2613	+0·403 5513	− 4743	−1133
27	·082 8397	16 8515	220	·929 5203	1 3553	2612	·403 0770	5873	1130
28	·099 6912	16 8249	266	·928 1650	1 6165	2612	·402 4897	7005	1132
29	**·116 5161**	16 7937	312	**·926 5485**	1 8774	2609	**·401 7892**	8136	1131
30	·133 3098	16 7575	362	·924 6711	2 1382	2608	·400 9756	9266	1130
July 1	−0·150 0673	−16 7166	+ 409	+0·922 5329	− 2 3984	−2602	+0·400 0490	−1 0393	−1127
2	−0·166 7839		+ 458	+0·920 1345		−2597	+0·399 0097		−1128

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date		X			Y			Z		
July	1	−0·150 0673	−16 7166	+ 409	+0·922 5329	− 2 3984	−2602	+0·400 0490	−1 0393	−1127
	2	·166 7839	16 6708	458	·920 1345	2 6581	2597	·399 0097	1 1521	1128
	3	·183 4547	16 6203	505	·917 4764	2 9176	2595	·397 8576	1 2645	1124
	4	·200 0750	16 5649	554	·914 5588	3 1762	2586	·396 5931	1 3767	1122
	5	·216 6399	16 5043	606	·911 3826	3 4340	2578	·395 2164	1 4887	1120
	6	−0·233 1442	−16 4390	+ 653	+0·907 9486	− 3 6909	−2569	+0·393 7277	−1 6002	−1115
	7	·249 5832	16 3684	706	·904 2577	3 9471	2562	·392 1275	1 7114	1112
	8	·265 9516	16 2932	752	·900 3106	4 2021	2550	·390 4161	1 8220	1106
	9	**·282 2448**	16 2126	806	**·896 1085**	4 4555	2534	**·388 5941**	1 9322	1102
	10	·298 4574	16 1274	852	·891 6530	4 7076	2521	·386 6619	2 0417	1095
	11	−0·314 5848	−16 0373	+ 901	+0·886 9454	− 4 9582	−2506	+0·384 6202	−2 1504	−1087
	12	·330 6221	15 9425	948	·881 9872	5 2069	2487	·382 4698	2 2585	1081
	13	·346 5646	15 8431	994	·876 7803	5 4539	2470	·380 2113	2 3657	1072
	14	·362 4077	15 7394	1037	·871 3264	5 6989	2450	·377 8456	2 4720	1063
	15	·378 1471	15 6312	1082	·865 6275	5 9421	2432	·375 3736	2 5775	1055
	16	−0·393 7783	−15 5188	+1124	+0·859 6854	− 6 1834	−2413	+0·372 7961	−2 6820	−1045
	17	·409 2971	15 4026	1162	·853 5020	6 4226	2392	·370 1141	2 7858	1038
	18	·424 6997	15 2821	1205	·847 0794	6 6600	2374	·367 3283	2 8886	1028
	19	**·439 9818**	15 1579	1242	**·840 4194**	6 8955	2355	**·364 4397**	2 9906	1020
	20	·455 1397	15 0296	1283	·833 5239	7 1291	2336	·361 4491	3 0918	1012
	21	−0·470 1693	−14 8976	+1320	+0·826 3948	− 7 3606	−2315	+0·358 3573	−3 1919	−1001
	22	·485 0669	14 7617	1359	·819 0342	7 5907	2301	·355 1654	3 2916	997
	23	·499 8286	14 6217	1400	·811 4435	7 8186	2279	·351 8738	3 3903	987
	24	·514 4503	14 4779	1438	·803 6249	8 0449	2263	·348 4835	3 4883	980
	25	·528 9282	14 3300	1479	·795 5800	8 2689	2240	·344 9952	3 5852	969
	26	−0·543 2582	−14 1781	+1519	+0·787 3111	− 8 4914	−2225	+0·341 4100	−3 6817	− 965
	27	·557 4363	14 0220	1561	·778 8197	8 7116	2202	·337 7283	3 7771	954
	28	·571 4583	13 8620	1600	·770 1081	8 9295	2179	·333 9512	3 8716	945
	29	**·585 3203**	13 6978	1642	**·761 1786**	9 1454	2159	**·330 0796**	3 9651	935
	30	·599 0181	13 5295	1683	·752 0332	9 3591	2137	·326 1145	4 0579	928
	31	−0·612 5476	−13 3572	+1723	+0·742 6741	− 9 5701	−2110	+0·322 0566	−4 1495	− 916
Aug.	1	·625 9048	13 1807	1765	·733 1040	9 7789	2088	·317 9071	4 2400	905
	2	·639 0855	13 0001	1806	·723 3251	9 9849	2060	·313 6671	4 3295	895
	3	·652 0856	12 8154	1847	·713 3402	10 1884	2035	·309 3376	4 4179	884
	4	·664 9010	12 6267	1887	·703 1518	10 3891	2007	·304 9197	4 5051	872
	5	−0·677 5277	−12 4339	+1928	+0·692 7627	−10 5867	−1976	+0·300 4146	−4 5909	− 858
	6	·689 9616	12 2371	1968	·682 1760	10 7812	1945	·295 8237	4 6754	845
	7	·702 1987	12 0364	2007	·671 3948	10 9725	1913	·291 1483	4 7585	831
	8	**·714 2351**	11 8321	2043	**·660 4223**	11 1605	1880	**·286 3898**	4 8401	816
	9	·726 0672	11 6242	2079	·649 2618	11 3448	1843	·281 5497	4 9203	802
	10	−0·737 6914	−11 4129	+2113	+0·637 9170	−11 5258	−1810	+0·276 6294	−4 9988	− 785
	11	·749 1043	11 1982	2147	·626 3912	11 7033	1775	·271 6306	5 0757	769
	12	·760 3025	10 9807	2175	·614 6879	11 8769	1736	·266 5549	5 1510	753
	13	·771 2832	10 7603	2204	·602 8110	12 0473	1704	·261 4039	5 2249	739
	14	·782 0435	10 5368	2235	·590 7637	12 2139	1666	·256 1790	5 2970	721
	15	−0·792 5803	−10 3109	+2259	+0·578 5498	−12 3773	−1634	+0·250 8820	−5 3677	− 707
	16	−0·802 8912		+2289	+0·566 1725		−1599	+0·245 5143		− 693

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date	X			Y			Z		
Aug. 16	−0·802 8912	−10 0820	+2289	+0·566 1725	−12 5372	−1599	+0·245 5143	−5 4370	− 693
17	·812 9732	9 8507	2313	·553 6353	12 6935	1563	·240 0773	5 5046	676
18	·822 8239	9 6168	2339	·540 9418	12 8467	1532	·234 5727	5 5707	661
19	·832 4407	9 3803	2365	·528 0951	12 9962	1495	·229 0020	5 6356	649
20	·841 8210	9 1410	2393	·515 0989	13 1427	1465	·223 3664	5 6988	632
21	−0·850 9620	− 8 8994	+2416	+0·501 9562	−13 2856	−1429	+0·217 6676	−5 7607	− 619
22	·859 8614	8 6551	2443	·488 6706	13 4252	1396	·211 9069	5 8212	605
23	·868 5165	8 4079	2472	·475 2454	13 5611	1359	·206 0857	5 8801	589
24	·876 9244	8 1583	2496	·461 6843	13 6939	1328	·200 2056	5 9375	574
25	·885 0827	7 9061	2522	·447 9904	13 8226	1287	·194 2681	5 9935	560
26	−0·892 9888	− 7 6512	+2549	+0·434 1678	−13 9481	−1255	+0·188 2746	−6 0478	− 543
27	·900 6400	7 3938	2574	·420 2197	14 0695	1214	·182 2268	6 1005	527
28	·908 0338	7 1339	2599	·406 1502	14 1873	1178	·176 1263	6 1517	512
29	·915 1677	6 8714	2625	·391 9629	14 3012	1139	·169 9746	6 2012	495
30	·922 0391	6 6067	2647	·377 6617	14 4111	1099	·163 7734	6 2489	477
31	−0·928 6458	− 6 3392	+2675	+0·363 2506	−14 5171	−1060	+0·157 5245	−6 2951	− 462
Sept. 1	·934 9850	6 0695	2697	·348 7335	14 6188	1017	·151 2294	6 3394	443
2	·941 0545	5 7975	2720	·334 1147	14 7162	974	·144 8900	6 3817	423
3	·946 8520	5 5232	2743	·319 3985	14 8094	932	·138 5083	6 4223	406
4	·952 3752	5 2469	2763	·304 5891	14 8977	883	·132 0860	6 4608	385
5	−0·957 6221	− 4 9687	+2782	+0·289 6914	−14 9816	− 839	+0·125 6252	−6 4973	− 365
6	·962 5908	4 6889	2798	·274 7098	15 0610	794	·119 1279	6 5317	344
7	·967 2797	4 4075	2814	·259 6488	15 1355	745	·112 5962	6 5641	324
8	·971 6872	4 1248	2827	·244 5133	15 2051	696	·106 0321	6 5943	302
9	·975 8120	3 8411	2837	·229 3082	15 2705	654	·099 4378	6 6225	282
10	−0·979 6531	− 3 5565	+2846	+0·214 0377	−15 3311	− 606	+0·092 8153	−6 6488	− 263
11	·983 2096	3 2709	2856	·198 7066	15 3872	561	·086 1665	6 6730	242
12	·986 4805	2 9845	2864	·183 3194	15 4388	516	·079 4935	6 6953	223
13	·989 4650	2 6976	2869	·167 8806	15 4862	474	·072 7982	6 7155	202
14	·992 1626	2 4100	2876	·152 3944	15 5292	430	·066 0827	6 7341	186
15	−0·994 5726	− 2 1215	+2885	+0·136 8652	−15 5680	− 388	+0·059 3486	−6 7507	− 166
16	0·996 6941	1 8326	2889	·121 2972	15 6024	344	·052 5979	6 7655	148
17	0·998 5267	1 5431	2895	·105 6948	15 6326	302	·045 8324	6 7785	130
18	1·000 0698	1 2529	2902	·090 0622	15 6587	261	·039 0539	6 7897	112
19	1·001 3227	9621	2908	·074 4035	15 6803	216	·032 2642	6 7989	92
20	−1·002 2848	− 6709	+2912	+0·058 7232	−15 6978	− 175	+0·025 4653	−6 8066	− 77
21	1·002 9557	3790	2919	·043 0254	15 7109	131	·018 6587	6 8121	55
22	1·003 3347	− 867	2923	·027 3145	15 7196	87	·011 8466	6 8161	40
23	1·003 4214	+ 2062	2929	+ ·011 5949	15 7240	− 44	+ ·005 0305	6 8179	18
24	1·003 2152	4993	2931	− ·004 1291	15 7239	+ 1	− ·001 7874	6 8180	− 1
25	−1·002 7159	+ 7930	+2937	−0·019 8530	−15 7193	+ 46	−0·008 6054	−6 8161	+ 19
26	1·001 9229	1 0869	2939	·035 5723	15 7103	90	·015 4215	6 8123	38
27	1·000 8360	1 3810	2941	·051 2826	15 6965	138	·022 2338	6 8064	59
28	0·999 4550	1 6755	2945	·066 9791	15 6783	182	·029 0402	6 7988	76
29	0·997 7795	1 9698	2943	·082 6574	15 6552	231	·035 8390	6 7888	100
30	−0·995 8097	+ 2 2643	+2945	−0·098 3126	−15 6273	+ 279	−0·042 6278	−6 7770	+ 118
Oct. 1	−0·993 5454		+2945	−0·113 9399		+ 328	−0·049 4048		+ 142

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date		X			Y			Z		
Oct.	1	−0·993 5454	+ 2 5588	+2945	−0·113 9399	−15 5945	+ 328	−0·049 4048	−6 7628	+ 142
	2	·990 9866	2 8528	2940	·129 5344	15 5568	377	·056 1676	6 7467	161
	3	·988 1338	3 1464	2936	·145 0912	15 5138	430	·062 9143	6 7281	186
	4	·984 9874	3 4394	2930	·160 6050	15 4662	476	·069 6424	6 7075	206
	5	·981 5480	3 7315	2921	·176 0712	15 4132	530	·076 3499	6 6846	229
	6	−0·977 8165	+ 4 0223	+2908	−0·191 4844	−15 3555	+ 577	−0·083 0345	−6 6594	+ 252
	7	·973 7942	4 3118	2895	·206 8399	15 2927	628	·089 6939	6 6322	272
	8	·969 4824	4 6000	2882	·222 1326	15 2255	672	·096 3261	6 6029	293
	9	·964 8824	4 8864	2864	·237 3581	15 1534	721	·102 9290	6 5714	315
	10	·959 9960	5 1714	2850	·252 5115	15 0768	766	·109 5004	6 5381	333
	11	−0·954 8246	+ 5 4546	+2832	−0·267 5883	−14 9960	+ 808	−0·116 0385	−6 5029	+ 352
	12	·949 3700	5 7363	2817	·282 5843	14 9106	854	·122 5414	6 4658	371
	13	·943 6337	6 0161	2798	·297 4949	14 8211	895	·129 0072	6 4267	391
	14	·937 6176	6 2943	2782	·312 3160	14 7275	936	·135 4339	6 3859	408
	15	·931 3233	6 5707	2764	·327 0435	14 6295	980	·141 8198	6 3435	424
	16	−0·924 7526	+ 6 8455	+2748	−0·341 6730	−14 5274	+1021	−0·148 1633	−6 2989	+ 446
	17	·917 9071	7 1184	2729	·356 2004	14 4211	1063	·154 4622	6 2529	460
	18	·910 7887	7 3895	2711	·370 6215	14 3107	1104	·160 7151	6 2051	478
	19	·903 3992	7 6587	2692	·384 9322	14 1961	1146	·166 9202	6 1553	498
	20	·895 7405	7 9260	2673	·399 1283	14 0775	1186	·173 0755	6 1040	513
	21	−0·887 8145	+ 8 1914	+2654	−0·413 2058	−13 9546	+1229	−0·179 1795	−6 0507	+ 533
	22	·879 6231	8 4551	2637	·427 1604	13 8276	1270	·185 2302	5 9957	550
	23	·871 1680	8 7163	2612	·440 9880	13 6963	1313	·191 2259	5 9390	567
	24	·862 4517	8 9756	2593	·454 6843	13 5611	1352	·197 1649	5 8804	586
	25	·853 4761	9 2329	2573	·468 2454	13 4215	1396	·203 0453	5 8200	604
	26	−0·844 2432	+ 9 4879	+2550	−0·481 6669	−13 2777	+1438	−0·208 8653	−5 7579	+ 621
	27	·834 7553	9 7403	2524	·494 9446	13 1297	1480	·214 6232	5 6939	640
	28	·825 0150	9 9906	2503	·508 0743	12 9772	1525	·220 3171	5 6279	660
	29	·815 0244	10 2383	2477	·521 0515	12 8206	1566	·225 9450	5 5601	678
	30	·804 7861	10 4831	2448	·533 8721	12 6597	1609	·231 5051	5 4903	698
	31	−0·794 3030	+10 7252	+2421	−0·546 5318	−12 4941	+1656	−0·236 9954	−5 4186	+ 717
Nov.	1	·783 5778	10 9639	2387	·559 0259	12 3243	1698	·242 4140	5 3451	735
	2	·772 6139	11 1995	2356	·571 3502	12 1504	1739	·247 7591	5 2696	755
	3	·761 4144	11 4314	2319	·583 5006	11 9723	1781	·253 0287	5 1925	771
	4	·749 9830	11 6597	2283	·595 4729	11 7902	1821	·258 2212	5 1132	793
	5	−0·738 3233	+11 8840	+2243	−0·607 2631	−11 6042	+1860	−0·263 3344	−5 0325	+ 807
	6	·726 4393	12 1046	2206	·618 8673	11 4147	1895	·268 3669	4 9501	824
	7	·714 3347	12 3212	2166	·630 2820	11 2218	1929	·273 3170	4 8663	838
	8	·702 0135	12 5337	2125	·641 5038	11 0252	1966	·278 1833	4 7809	854
	9	·689 4798	12 7426	2089	·652 5290	10 8256	1996	·282 9642	4 6942	867
	10	−0·676 7372	+12 9474	+2048	−0·663 3546	−10 6228	+2028	−0·287 6584	−4 6061	+ 881
	11	·663 7898	13 1483	2009	·673 9774	10 4169	2059	·292 2645	4 5168	893
	12	·650 6415	13 3453	1970	·684 3943	10 2080	2089	·296 7813	4 4259	909
	13	·637 2962	13 5385	1932	·694 6023	9 9960	2120	·301 2072	4 3341	918
	14	·623 7577	13 7275	1890	·704 5983	9 7810	2150	·305 5413	4 2408	933
	15	−0·610 0302	+13 9127	+1852	−0·714 3793	− 9 5635	+2175	−0·309 7821	−4 1464	+ 944
	16	−0·596 1175		+1814	−0·723 9428		+2208	−0·313 9285		+ 956

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1967·0

Date	X			Y			Z		
Nov. 16	−0·596 1175	+14 0941	+1814	−0·723 9428	− 9 3427	+2208	−0·313 9285	−4 0508	+ 956
17	·582 0234	14 2713	1772	·733 2855	9 1192	2235	·317 9793	3 9538	970
18	·567 7521	14 4446	1733	·742 4047	8 8931	2261	·321 9331	3 8560	978
19	·553 3075	14 6139	1693	·751 2978	8 6641	2290	·325 7891	3 7567	993
20	·538 6936	14 7790	1651	·759 9619	8 4322	2319	·329 5458	3 6564	1003
21	−0·523 9146	+14 9401	+1611	−0·768 3941	− 8 1977	+2345	−0·333 2022	−3 5547	+1017
22	·508 9745	15 0970	1569	·776 5918	7 9606	2371	·336 7569	3 4521	1026
23	·493 8775	15 2497	1527	·784 5524	7 7206	2400	·340 2090	3 3483	1038
24	·478 6278	15 3981	1484	·792 2730	7 4780	2426	·343 5573	3 2431	1052
25	·463 2297	15 5421	1440	·799 7510	7 2326	2454	·346 8004	3 1368	1063
26	−0·447 6876	+15 6817	+1396	−0·806 9836	− 6 9846	+2480	−0·349 9372	−3 0295	+1073
27	·432 0059	15 8163	1346	·813 9682	6 7340	2506	·352 9667	2 9209	1086
28	·416 1896	15 9465	1302	·820 7022	6 4804	2536	·355 8876	2 8109	1100
29	·400 2431	16 0713	1248	·827 1826	6 2249	2555	·358 6985	2 7001	1108
30	·384 1718	16 1912	1199	·833 4075	5 9666	2583	·361 3986	2 5880	1121
Dec. 1	−0·367 9806	+16 3057	+1145	−0·839 3741	− 5 7063	+2603	−0·363 9866	−2 4751	+1129
2	·351 6749	16 4148	1091	·845 0804	5 4436	2627	·366 4617	2 3611	1140
3	·335 2601	16 5184	1036	·850 5240	5 1795	2641	·368 8228	2 2462	1149
4	·318 7417	16 6166	982	·855 7035	4 9134	2661	·371 0690	2 1309	1153
5	·302 1251	16 7092	926	·860 6169	4 6459	2675	·373 1999	2 0146	1163
6	−0·285 4159	+16 7963	+ 871	−0·865 2628	− 4 3773	+2686	−0·375 2145	−1 8979	+1167
7	·268 6196	16 8781	818	·869 6401	4 1073	2700	·377 1124	1 7809	1170
8	·251 7415	16 9546	765	·873 7474	3 8363	2710	·378 8933	1 6631	1178
9	·234 7869	17 0258	712	·877 5837	3 5644	2719	·380 5564	1 5452	1179
10	·217 7611	17 0918	660	·881 1481	3 2914	2730	·382 1016	1 4266	1186
11	−0·200 6693	+17 1525	+ 607	−0·884 4395	− 3 0176	+2738	−0·383 5282	−1 3080	+1186
12	·183 5168	17 2081	556	·887 4571	2 7430	2746	·384 8362	1 1888	1192
13	·166 3087	17 2586	505	·890 2001	2 4677	2753	·386 0250	1 0695	1193
14	·149 0501	17 3038	452	·892 6678	2 1917	2760	·387 0945	9498	1197
15	·131 7463	17 3440	402	·894 8595	1 9152	2765	·388 0443	8301	1197
16	−0·114 4023	+17 3790	+ 350	−0·896 7747	− 1 6380	+2772	−0·388 8744	− 7100	+1201
17	·097 0233	17 4090	300	·898 4127	1 3604	2776	·389 5844	5896	1204
18	·079 6143	17 4339	249	·899 7731	1 0823	2781	·390 1740	4693	1203
19	·062 1804	17 4537	198	·900 8554	8036	2787	·390 6433	3485	1208
20	·044 7267	17 4687	150	·901 6590	5247	2789	·390 9918	2278	1207
21	−0·027 2580	+17 4781	+ 94	−0·902 1837	− 2452	+2795	−0·391 2196	− 1067	+1211
22	− ·009 7799	17 4827	+ 46	·902 4289	+ 345	2797	·391 3263	+ 145	1212
23	+ ·007 7028	17 4818	− 9	·902 3944	3147	2802	·391 3118	1359	1214
24	·025 1846	17 4758	60	·902 0797	5952	2805	·391 1759	2574	1215
25	·042 6604	17 4642	116	·901 4845	8759	2807	·390 9185	3791	1217
26	+0·060 1246	+17 4471	− 171	−0·900 6086	+ 1 1568	+2809	−0·390 5394	+ 5009	+1218
27	·077 5717	17 4245	226	·899 4518	1 4375	2807	·390 0385	6227	1218
28	·094 9962	17 3959	286	·898 0143	1 7181	2806	·389 4158	7445	1218
29	·112 3921	17 3616	343	·896 2962	1 9986	2805	·388 6713	8661	1216
30	·129 7537	17 3216	400	·894 2976	2 2785	2799	·387 8052	9877	1216
31	+0·147 0753	+17 2754	− 462	−0·892 0191	+ 2 5576	+2791	−0·386 8175	+1 1089	+1212
32	+0·164 3507		− 516	−0·889 4615		+2784	−0·385 7086		+1209

681–149 O-65—4

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Jan. 0	+0·147 4020	+17 2632	− 448	−0·891 9397	+ 2 5553	+2767	−0·386 7813	+1 1079	+1199
1	·164 6652	17 2137	495	·889 3844	2 8315	2762	·385 6734	1 2275	1196
2	·181 8789	17 1588	549	·886 5529	3 1072	2757	·384 4459	1 3468	1193
3	·199 0377	17 0987	601	·883 4457	3 3822	2750	·383 0991	1 4660	1192
4	·216 1364	17 0330	657	·880 0635	3 6566	2744	·381 6331	1 5850	1190
5	+0·233 1694	+16 9619	− 711	−0·876 4069	+ 3 9304	+2738	−0·380 0481	+1 7036	+1186
6	·250 1313	16 8853	766	·872 4765	4 2030	2726	·378 3445	1 8218	1182
7	·267 0166	16 8031	822	·868 2735	4 4744	2714	·376 5227	1 9396	1178
8	·283 8197	16 7153	878	·863 7991	4 7448	2704	·374 5831	2 0569	1173
9	·300 5350	16 6219	934	·859 0543	5 0135	2687	·372 5262	2 1736	1167
10	+0·317 1569	+16 5229	− 990	−0·854 0408	+ 5 2806	+2671	−0·370 3526	+2 2895	+1159
11	·333 6798	16 4185	1044	·848 7602	5 5459	2653	·368 0631	2 4047	1152
12	·350 0983	16 3086	1099	·843 2143	5 8094	2635	·365 6584	2 5191	1144
13	·366 4069	16 1937	1149	·837 4049	6 0707	2613	·363 1393	2 6325	1134
14	·382 6006	16 0732	1205	·831 3342	6 3297	2590	·360 5068	2 7450	1125
15	+0·398 6738	+15 9479	−1253	−0·825 0045	+ 6 5867	+2570	−0·357 7618	+2 8566	+1116
16	·414 6217	15 8175	1304	·818 4178	6 8411	2544	·354 9052	2 9671	1105
17	·430 4392	15 6824	1351	·811 5767	7 0932	2521	·351 9381	3 0764	1093
18	·446 1216	15 5424	1400	·804 4835	7 3427	2495	·348 8617	3 1846	1082
19	·461 6640	15 3975	1449	·797 1408	7 5897	2470	·345 6771	3 2918	1072
20	+0·477 0615	+15 2483	−1492	−0·789 5511	+ 7 8340	+2443	−0·342 3853	+3 3978	+1060
21	·492 3098	15 0945	1538	·781 7171	8 0756	2416	·338 9875	3 5025	1047
22	·507 4043	14 9363	1582	·773 6415	8 3144	2388	·335 4850	3 6059	1034
23	·522 3406	14 7739	1624	·765 3271	8 5505	2361	·331 8791	3 7083	1024
24	·537 1145	14 6075	1664	·756 7766	8 7837	2332	·328 1708	3 8093	1010
25	+0·551 7220	+14 4368	−1707	−0·747 9929	+ 9 0143	+2306	−0·324 3615	+3 9091	+ 998
26	·566 1588	14 2622	1746	·738 9786	9 2420	2277	·320 4524	4 0077	986
27	·580 4210	14 0836	1786	·729 7366	9 4672	2252	·316 4447	4 1052	975
28	·594 5046	13 9010	1826	·720 2694	9 6896	2224	·312 3395	4 2015	963
29	·608 4056	13 7144	1866	·710 5798	9 9092	2196	·308 1380	4 2966	951
30	+0·622 1200	+13 5236	−1908	−0·700 6706	+10 1263	+2171	−0·303 8414	+4 3905	+ 939
31	·635 6436	13 3285	1951	·690 5443	10 3404	2141	·299 4509	4 4834	929
Feb. 1	·648 9721	13 1293	1992	·680 2039	10 5516	2112	·294 9675	4 5748	914
2	·662 1014	12 9259	2034	·669 6523	10 7596	2080	·290 3927	4 6652	904
3	·675 0273	12 7183	2076	·658 8927	10 9646	2050	·285 7275	4 7540	888
4	+0·687 7456	+12 5064	−2119	−0·647 9281	+11 1663	+2017	−0·280 9735	+4 8415	+ 875
5	·700 2520	12 2904	2160	·636 7618	11 3641	1978	·276 1320	4 9275	860
6	·712 5424	12 0704	2200	·625 3977	11 5587	1946	·271 2045	5 0119	844
7	·724 6128	11 8463	2241	·613 8390	11 7493	1906	·266 1926	5 0948	829
8	·736 4591	11 6185	2278	·602 0897	11 9360	1867	·261 0978	5 1759	811
9	+0·748 0776	+11 3870	−2315	−0·590 1537	+12 1190	+1830	−0·255 9219	+5 2553	+ 794
10	·759 4646	11 1517	2353	·578 0347	12 2975	1785	·250 6666	5 3330	777
11	·770 6163	10 9132	2385	·565 7372	12 4721	1746	·245 3336	5 4088	758
12	·781 5295	10 6713	2419	·553 2651	12 6426	1705	·239 9248	5 4827	739
13	·792 2008	10 4263	2450	·540 6225	12 8086	1660	·234 4421	5 5549	722
14	+0·802 6271	+10 1783	−2480	−0·527 8139	+12 9705	+1619	−0·228 8872	+5 6251	+ 702
15	+0·812 8054		−2510	−0·514 8434		+1575	−0·223 2621		+ 684

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Feb. 15	+0·812 8054	+ 9 9273	−2510	−0·514 8434	+13 1280	+1575	−0·223 2621	+5 6935	+ 684
16	·822 7327	9 6736	2537	·501 7154	13 2811	1531	·217 5686	5 7599	664
17	·832 4063	9 4173	2563	·488 4343	13 4298	1487	·211 8087	5 8243	644
18	·841 8236	9 1585	2588	·475 0045	13 5742	1444	·205 9844	5 8869	626
19	**·850 9821**	8 8974	2611	**·461 4303**	13 7142	1400	**·200 0975**	5 9475	606
20	+0·859 8795	+ 8 6341	−2633	−0·447 7161	+13 8498	+1356	−0·194 1500	+6 0061	+ 586
21	·868 5136	8 3686	2655	·433 8663	13 9809	1311	·188 1439	6 0630	569
22	·876 8822	8 1014	2672	·419 8854	14 1080	1271	·182 0809	6 1178	548
23	·884 9836	7 8321	2693	·405 7774	14 2308	1228	·175 9631	6 1709	531
24	·892 8157	7 5610	2711	·391 5466	14 3494	1186	·169 7922	6 2222	513
25	+0·900 3767	+ 7 2880	−2730	−0·377 1972	+14 4640	+1146	−0·163 5700	+6 2718	+ 496
26	·907 6647	7 0131	2749	·362 7332	14 5745	1105	·157 2982	6 3196	478
27	·914 6778	6 7361	2770	·348 1587	14 6809	1064	·150 9786	6 3655	459
28	·921 4139	6 4573	2788	·333 4778	14 7831	1022	·144 6131	6 4099	444
Mar. 1	**·927 8712**	6 1764	2809	**·318 6947**	14 8811	980	**·138 2032**	6 4523	424
2	+0·934 0476	+ 5 8935	−2829	−0·303 8136	+14 9748	+ 937	−0·131 7509	+6 4930	+ 407
3	·939 9411	5 6085	2850	·288 8388	15 0638	890	·125 2579	6 5317	387
4	·945 5496	5 3219	2866	·273 7750	15 1485	847	·118 7262	6 5685	368
5	·950 8715	5 0334	2885	·258 6265	15 2284	799	·112 1577	6 6033	348
6	·955 9049	4 7432	2902	·243 3981	15 3034	750	·105 5544	6 6360	327
7	+0·960 6481	+ 4 4515	−2917	−0·228 0947	+15 3737	+ 703	−0·098 9184	+6 6666	+ 306
8	·965 0996	4 1585	2930	·212 7210	15 4392	655	·092 2518	6 6951	285
9	·969 2581	3 8641	2944	·197 2818	15 4995	603	·085 5567	6 7215	264
10	·973 1222	3 5688	2953	·181 7823	15 5549	554	·078 8352	6 7456	241
11	**·976 6910**	3 2726	2962	**·166 2274**	15 6054	505	**·072 0896**	6 7676	220
12	+0·979 9636	+ 2 9753	−2973	−0·150 6220	+15 6508	+ 454	−0·065 3220	+6 7874	+ 198
13	·982 9389	2 6778	2975	·134 9712	15 6912	404	·058 5346	6 8050	176
14	·985 6167	2 3796	2982	·119 2800	15 7266	354	·051 7296	6 8204	154
15	·987 9963	2 0811	2985	·103 5534	15 7570	304	·044 9092	6 8336	132
16	·990 0774	1 7823	2988	·087 7964	15 7824	254	·038 0756	6 8445	109
17	+0·991 8597	+ 1 4836	−2987	−0·072 0140	+15 8029	+ 205	−0·031 2311	+6 8534	+ 89
18	·993 3433	1 1849	2987	·056 2111	15 8185	156	·024 3777	6 8601	67
19	·994 5282	8863	2986	·040 3926	15 8291	106	·017 5176	6 8646	45
20	·995 4145	5883	2980	·024 5635	15 8350	59	·010 6530	6 8669	23
21	**·996 0028**	+ 2906	2977	**− ·008 7285**	15 8362	+ 12	**− ·003 7861**	6 8673	+ 4
22	+0·996 2934	− 65	−2971	+0·007 1077	+15 8328	− 34	+0·003 0812	+6 8657	− 16
23	·996 2869	3029	2964	·022 9405	15 8249	79	·009 9469	6 8621	36
24	·995 9840	5988	2959	·038 7654	15 8127	122	·016 8090	6 8566	55
25	·995 3852	8941	2953	·054 5781	15 7960	167	·023 6656	6 8493	73
26	·994 4911	1 1888	2947	·070 3741	15 7752	208	·030 5149	6 8401	92
27	+0·993 3023	− 1 4829	−2941	+0·086 1493	+15 7500	− 252	+0·037 3550	+6 8292	− 109
28	·991 8194	1 7766	2937	·101 8993	15 7206	294	·044 1842	6 8164	128
29	·990 0428	2 0698	2932	·117 6199	15 6869	337	·051 0006	6 8018	146
30	·987 9730	2 3626	2928	·133 3068	15 6486	383	·057 8024	6 7852	166
31	**·985 6104**	2 6546	2920	**·148 9554**	15 6060	426	**·064 5876**	6 7669	183
Apr. 1	+0·982 9558	− 2 9463	−2917	+0·164 5614	+15 5586	− 474	+0·071 3545	+6 7465	− 204
2	+0·980 0095		−2908	+0·180 1200		− 520	+0·078 1010		− 224

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Apr.	1	+0·982 9558	− 2 9463	−2917	+0·164 5614	+15 5586	− 474	+0·071 3545	+6 7465	− 204
	2	·980 0095	3 2371	2908	·180 1200	15 5066	520	·078 1010	6 7241	224
	3	·976 7724	3 5270	2899	·195 6266	15 4500	566	·084 8251	6 6996	245
	4	·973 2454	3 8158	2888	·211 0766	15 3886	614	·091 5247	6 6733	263
	5	·969 4296	4 1036	2878	·226 4652	15 3225	661	·098 1980	6 6446	287
	6	+0·965 3260	− 4 3901	−2865	+0·241 7877	+15 2516	− 709	+0·104 8426	+6 6142	− 304
	7	·960 9359	4 6750	2849	·257 0393	15 1761	755	·111 4568	6 5814	328
	8	·956 2609	4 9583	2833	·272 2154	15 0960	801	·118 0382	6 5469	345
	9	·951 3026	5 2401	2818	·287 3114	15 0111	849	·124 5851	6 5100	369
	10	**·946 0625**	5 5198	2797	**·302 3225**	14 9216	895	**·131 0951**	6 4714	386
	11	+0·940 5427	− 5 7976	−2778	+0·317 2441	+14 8277	− 939	+0·137 5665	+6 4306	− 408
	12	·934 7451	6 0734	2758	·332 0718	14 7291	986	·143 9971	6 3879	427
	13	·928 6717	6 3469	2735	·346 8009	14 6263	1028	·150 3850	6 3432	447
	14	·922 3248	6 6180	2711	·361 4272	14 5190	1073	·156 7282	6 2967	465
	15	·915 7068	6 8867	2687	·375 9462	14 4073	1117	·163 0249	6 2480	487
	16	+0·908 8201	− 7 1527	−2660	+0·390 3535	+14 2917	−1156	+0·169 2729	+6 1978	− 502
	17	·901 6674	7 4161	2634	·404 6452	14 1719	1198	·175 4707	6 1457	521
	18	·894 2513	7 6767	2606	·418 8171	14 0481	1238	·181 6164	6 0919	538
	19	·886 5746	7 9346	2579	·432 8652	13 9205	1276	·187 7083	6 0363	556
	20	**·878 6400**	8 1894	2548	**·446 7857**	13 7893	1312	**·193 7446**	5 9793	570
	21	+0·870 4506	− 8 4416	−2522	+0·460 5750	+13 6545	−1348	+0·199 7239	+5 9207	− 586
	22	·862 0090	8 6910	2494	·474 2295	13 5162	1383	·205 6446	5 8606	601
	23	·853 3180	8 9376	2466	·487 7457	13 3746	1416	·211 5052	5 7990	616
	24	·844 3804	9 1816	2440	·501 1203	13 2295	1451	·217 3042	5 7362	628
	25	·835 1988	9 4231	2415	·514 3498	13 0811	1484	·223 0404	5 6719	643
	26	+0·825 7757	− 9 6618	−2387	+0·527 4309	+12 9293	−1518	+0·228 7123	+5 6059	− 660
	27	·816 1139	9 8982	2364	·540 3602	12 7740	1553	·234 3182	5 5388	671
	28	·806 2157	10 1318	2336	·553 1342	12 6150	1590	·239 8570	5 4701	687
	29	·796 0839	10 3627	2309	·565 7492	12 4527	1623	·245 3271	5 3997	704
	30	**·785 7212**	10 5909	2282	**·578 2019**	12 2865	1662	**·250 7268**	5 3278	719
May	1	+0·775 1303	−10 8161	−2252	+0·590 4884	+12 1168	−1697	+0·256 0546	+5 2544	− 734
	2	·764 3142	11 0382	2221	·602 6052	11 9435	1733	·261 3090	5 1795	749
	3	·753 2760	11 2571	2189	·614 5487	11 7665	1770	·266 4885	5 1028	767
	4	·742 0189	11 4728	2157	·626 3152	11 5863	1802	·271 5913	5 0248	780
	5	·730 5461	11 6849	2121	·637 9015	11 4023	1840	·276 6161	4 9451	797
	6	+0·718 8612	−11 8936	−2087	+0·649 3038	+11 2150	−1873	+0·281 5612	+4 8640	− 811
	7	·706 9676	12 0986	2050	·660 5188	11 0244	1906	·286 4252	4 7814	826
	8	·694 8690	12 2999	2013	·671 5432	10 8304	1940	·291 2066	4 6972	842
	9	·682 5691	12 4975	1976	·682 3736	10 6332	1972	·295 9038	4 6118	854
	10	**·670 0716**	12 6910	1935	**·693 0068**	10 4330	2002	**·300 5156**	4 5249	869
	11	+0·657 3806	−12 8804	−1894	+0·703 4398	+10 2297	−2033	+0·305 0405	+4 4366	− 883
	12	·644 5002	13 0658	1854	·713 6695	10 0235	2062	·309 4771	4 3472	894
	13	·631 4344	13 2469	1811	·723 6930	9 8145	2090	·313 8243	4 2563	909
	14	·618 1875	13 4238	1769	·733 5075	9 6027	2118	·318 0806	4 1644	919
	15	·604 7637	13 5963	1725	·743 1102	9 3887	2140	·322 2450	4 0714	930
	16	+0·591 1674	−13 7646	−1683	+0·752 4989	+ 9 1719	−2168	+0·326 3164	+3 9772	− 942
	17	+0·577 4028		−1638	+0·761 6708		−2187	+0·330 2936		− 949

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
May	17	+0·577 4028	−13 9284	−1638	+0·761 6708	+ 8 9532	−2187	+0·330 2936	+3 8823	− 949
	18	·563 4744	14 0878	1594	·770 6240	8 7322	2210	·334 1759	3 7862	961
	19	·549 3866	14 2432	1554	·779 3562	8 5093	2229	·337 9621	3 6894	968
	20	·535 1434	14 3942	1510	·787 8655	8 2844	2249	·341 6515	3 5918	976
	21	·520 7492	14 5411	1469	·796 1499	8 0577	2267	·345 2433	3 4935	983
	22	+0·506 2081	−14 6840	−1429	+0·804 2076	+ 7 8293	−2284	+0·348 7368	+3 3944	− 991
	23	·491 5241	14 8230	1390	·812 0369	7 5989	2304	·352 1312	3 2946	998
	24	·476 7011	14 9581	1351	·819 6358	7 3668	2321	·355 4258	3 1940	1006
	25	·461 7430	15 0893	1312	·827 0026	7 1328	2340	·358 6198	3 0926	1014
	26	·446 6537	15 2163	1270	·834 1354	6 8969	2359	·361 7124	2 9905	1021
	27	+0·431 4374	−15 3398	−1235	+0·841 0323	+ 6 6591	−2378	+0·364 7029	+2 8875	−1030
	28	·416 0976	15 4588	1190	·847 6914	6 4192	2399	·367 5904	2 7837	1038
	29	·400 6388	15 5739	1151	·854 1106	6 1775	2417	·370 3741	2 6790	1047
	30	·385 0649	15 6846	1107	·860 2881	5 9338	2437	·373 0531	2 5735	1055
	31	·369 3803	15 7908	1062	·866 2219	5 6883	2455	·375 6266	2 4671	1064
June	1	+0·353 5895	−15 8927	−1019	+0·871 9102	+ 5 4410	−2473	+0·378 0937	+2 3601	−1070
	2	·337 6968	15 9899	972	·877 3512	5 1922	2488	·380 4538	2 2522	1079
	3	·321 7069	16 0826	927	·882 5434	4 9415	2507	·382 7060	2 1435	1087
	4	·305 6243	16 1705	879	·887 4849	4 6894	2521	·384 8495	2 0343	1092
	5	·289 4538	16 2537	832	·892 1743	4 4359	2535	·386 8838	1 9243	1100
	6	+0·273 2001	−16 3320	− 783	+0·896 6102	+ 4 1809	−2550	+0·388 8081	+1 8137	−1106
	7	·256 8681	16 4056	736	·900 7911	3 9247	2562	·390 6218	1 7026	1111
	8	·240 4625	16 4741	685	·904 7158	3 6673	2574	·392 3244	1 5909	1117
	9	·223 9884	16 5374	633	·908 3831	3 4089	2584	·393 9153	1 4787	1122
	10	·207 4510	16 5959	585	·911 7920	3 1498	2591	·395 3940	1 3662	1125
	11	+0·190 8551	−16 6492	− 533	+0·914 9418	+ 2 8898	−2600	+0·396 7602	+1 2532	−1130
	12	·174 2059	16 6974	482	·917 8316	2 6292	2606	·398 0134	1 1401	1131
	13	·157 5085	16 7407	433	·920 4608	2 3682	2610	·399 1535	1 0267	1134
	14	·140 7678	16 7788	381	·922 8290	2 1069	2613	·400 1802	9134	1133
	15	·123 9890	16 8123	335	·924 9359	1 8456	2613	·401 0936	7997	1137
	16	+0·107 1767	−16 8406	− 283	+0·926 7815	+ 1 5839	−2617	+0·401 8933	+ 6863	−1134
	17	·090 3361	16 8645	239	·928 3654	1 3224	2615	·402 5796	5728	1135
	18	·073 4716	16 8836	191	·929 6878	1 0609	2615	·403 1524	4594	1134
	19	·056 5880	16 8983	147	·930 7487	7995	2614	·403 6118	3460	1134
	20	·039 6897	16 9086	103	·931 5482	5380	2615	·403 9578	2328	1132
	21	+0·022 7811	−16 9144	− 58	+0·932 0862	+ 2769	−2611	+0·404 1906	+ 1195	−1133
	22	+ ·005 8667	16 9161	− 17	·932 3631	+ 154	2615	·404 3101	+ 64	1131
	23	− ·011 0494	16 9132	+ 29	·932 3785	− 2458	2612	·404 3165	− 1067	1131
	24	·027 9626	16 9061	71	·932 1327	5071	2613	·404 2098	2199	1132
	25	·044 8687	16 8944	117	·931 6256	7686	2615	·403 9899	3332	1133
	26	−0·061 7631	−16 8782	+ 162	+0·930 8570	− 1 0299	−2613	+0·403 6567	− 4463	−1131
	27	·078 6413	16 8576	206	·929 8271	1 2913	2614	·403 2104	5595	1132
	28	·095 4989	16 8321	255	·928 5358	1 5525	2612	·402 6509	6727	1132
	29	·112 3310	16 8019	302	·926 9833	1 8137	2612	·401 9782	7858	1131
	30	·129 1329	16 7670	349	·925 1696	2 0744	2607	·401 1924	8989	1131
July	1	−0·145 8999	−16 7273	+ 397	+0·923 0952	− 2 3349	−2605	+0·400 2935	−1 0118	−1129
	2	−0·162 6272		+ 445	+0·920 7603		−2599	+0·399 2817		−1127

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date		X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
July	1	−0·145 8999	−16 7273	+ 397	+0·923 0952	− 2 3349	−2605	+0·400 2935	−1 0118	−1129
	2	·162 6272	16 6828	445	·920 7603	2 5948	2599	·399 2817	1 1245	1127
	3	·179 3100	16 6333	495	·918 1655	2 8543	2595	·398 1572	1 2370	1125
	4	·195 9433	16 5790	543	·915 3112	3 1132	2589	·396 9202	1 3494	1124
	5	·212 5223	16 5197	593	·912 1980	3 3713	2581	·395 5708	1 4613	1119
	6	−0·229 0420	−16 4555	+ 642	+0·908 8267	− 3 6285	−2572	+0·394 1095	−1 5731	−1118
	7	·245 4975	16 3862	693	·905 1982	3 8849	2564	·392 5364	1 6843	1112
	8	·261 8837	16 3119	743	·901 3133	4 1400	2551	·390 8521	1 7952	1109
	9	**·278 1956**	16 2326	793	**·897 1733**	4 3939	2539	**·389 0569**	1 9054	1102
	10	·294 4282	16 1486	840	·892 7794	4 6463	2524	·387 1515	2 0149	1095
	11	−0·310 5768	−16 0595	+ 891	+0·888 1331	− 4 8972	−2509	+0·385 1366	−2 1240	−1091
	12	·326 6363	15 9659	936	·883 2359	5 1463	2491	·383 0126	2 2321	1081
	13	·342 6022	15 8675	984	·878 0896	5 3936	2473	·380 7805	2 3395	1074
	14	·358 4697	15 7651	1024	·872 6960	5 6391	2455	·378 4410	2 4460	1065
	15	·374 2348	15 6578	1073	·867 0569	5 8827	2436	·375 9950	2 5517	1057
	16	−0·389 8926	−15 5467	+1111	+0·861 1742	− 6 1243	−2416	+0·373 4433	−2 6564	−1047
	17	·405 4393	15 4314	1153	·855 0499	6 3641	2398	·370 7869	2 7603	1039
	18	·420 8707	15 3121	1193	·848 6858	6 6019	2378	·368 0266	2 8634	1031
	19	**·436 1828**	15 1889	1232	**·842 0839**	6 8378	2359	**·365 1632**	2 9654	1020
	20	·451 3717	15 0617	1272	·835 2461	7 0719	2341	·362 1978	3 0669	1015
	21	−0·466 4334	−14 9307	+1310	+0·828 1742	− 7 3040	−2321	+0·359 1309	−3 1674	−1005
	22	·481 3641	14 7958	1349	·820 8702	7 5345	2305	·355 9635	3 2671	997
	23	·496 1599	14 6569	1389	·813 3357	7 7630	2285	·352 6964	3 3661	990
	24	·510 8168	14 5141	1428	·805 5727	7 9898	2268	·349 3303	3 4643	982
	25	·525 3309	14 3673	1468	·797 5829	8 2145	2247	·345 8660	3 5616	973
	26	−0·539 6982	−14 2163	+1510	+0·789 3684	− 8 4374	−2229	+0·342 3044	−3 6583	− 967
	27	·553 9145	14 0612	1551	·780 9310	8 6582	2208	·338 6461	3 7538	955
	28	·567 9757	13 9022	1590	·772 2728	8 8768	2186	·334 8923	3 8487	949
	29	**·581 8779**	13 7389	1633	**·763 3960**	9 0933	2165	**·331 0436**	3 9426	939
	30	·595 6168	13 5717	1672	·754 3027	9 3076	2143	·327 1010	4 0354	928
	31	−0·609 1885	−13 4003	+1714	+0·744 9951	− 9 5192	−2116	+0·323 0656	−4 1274	− 920
Aug.	1	·622 5888	13 2247	1756	·735 4759	9 7287	2095	·318 9382	4 2181	907
	2	·635 8135	13 0451	1796	·725 7472	9 9355	2068	·314 7201	4 3081	900
	3	·648 8586	12 8613	1838	·715 8117	10 1396	2041	·310 4120	4 3966	885
	4	·661 7199	12 6735	1878	·705 6721	10 3410	2014	·306 0154	4 4842	876
	5	−0·674 3934	−12 4816	+1919	+0·695 3311	−10 5393	−1983	+0·301 5312	−4 5703	− 861
	6	·686 8750	12 2857	1959	·684 7918	10 7347	1954	·296 9609	4 6552	849
	7	·699 1607	12 0859	1998	·674 0571	10 9267	1920	·292 3057	4 7386	834
	8	**·711 2466**	11 8824	2035	**·663 1304**	11 1154	1887	**·287 5671**	4 8206	820
	9	·723 1290	11 6752	2072	·652 0150	11 3006	1852	·282 7465	4 9010	804
	10	−0·734 8042	−11 4649	+2103	+0·640 7144	−11 4823	−1817	+0·277 8455	−4 9798	− 788
	11	·746 2691	11 2511	2138	·629 2321	11 6606	1783	·272 8657	5 0572	774
	12	·757 5202	11 0342	2169	·617 5715	11 8351	1745	·267 8085	5 1329	757
	13	·768 5544	10 8145	2197	·605 7364	12 0063	1712	·262 6756	5 2070	741
	14	·779 3689	10 5920	2225	·593 7301	12 1738	1675	·257 4686	5 2796	726
	15	−0·789 9609	−10 3666	+2254	+0·581 5563	−12 3380	−1642	+0·252 1890	−5 3507	− 711
	16	−0·800 3275		+2280	+0·569 2183		−1607	+0·246 8383		− 695

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Aug. 16	−0·800 3275	−10 1386	+2280	+0·569 2183	−12 4987	−1607	+0·246 8383	−5 4202	− 695
17	·810 4661	9 9080	2306	·556 7196	12 6560	1573	·241 4181	5 4882	680
18	·820 3741	9 6746	2334	·544 0636	12 8100	1540	·235 9299	5 5549	667
19	·830 0487	9 4389	2357	·531 2536	12 9605	1505	·230 3750	5 6199	650
20	·839 4876	9 2004	2385	·518 2931	13 1079	1474	·224 7551	5 6838	639
21	−0·848 6880	− 8 9593	+2411	+0·505 1852	−13 2517	−1438	+0·219 0713	−5 7460	− 622
22	·857 6473	8 7155	2438	·491 9335	13 3921	1404	·213 3253	5 8068	608
23	·866 3628	8 4692	2463	·478 5414	13 5291	1370	·207 5185	5 8661	593
24	·874 8320	8 2201	2491	·465 0123	13 6628	1337	·201 6524	5 9240	579
25	·883 0521	7 9684	2517	·451 3495	13 7925	1297	·195 7284	5 9803	563
26	−0·891 0205	− 7 7141	+2543	+0·437 5570	−13 9188	−1263	+0·189 7481	−6 0351	− 548
27	·898 7346	7 4573	2568	·423 6382	14 0413	1225	·183 7130	6 0883	532
28	·906 1919	7 1979	2594	·409 5969	14 1601	1188	·177 6247	6 1399	516
29	·913 3898	6 9360	2619	·395 4368	14 2750	1149	·171 4848	6 1898	499
30	·920 3258	6 6716	2644	·381 1618	14 3858	1108	·165 2950	6 2380	482
31	−0·926 9974	− 6 4047	+2669	+0·366 7760	−14 4929	−1071	+0·159 0570	−6 2845	− 465
Sept. 1	·933 4021	6 1356	2691	·352 2831	14 5956	1027	·152 7725	6 3293	448
2	·939 5377	5 8638	2718	·337 6875	14 6941	985	·146 4432	6 3721	428
3	·945 4015	5 5900	2738	·322 9934	14 7882	941	·140 0711	6 4131	410
4	·950 9915	5 3141	2759	·308 2052	14 8777	895	·133 6580	6 4521	390
5	−0·956 3056	− 5 0363	+2778	+0·293 3275	−14 9626	− 849	+0·127 2059	−6 4890	− 369
6	·961 3419	4 7569	2794	·278 3649	15 0431	805	·120 7169	6 5239	349
7	·966 0988	4 4758	2811	·263 3218	15 1185	754	·114 1930	6 5568	329
8	·970 5746	4 1935	2823	·248 2033	15 1894	709	·107 6362	6 5874	306
9	·974 7681	3 9100	2835	·233 0139	15 2557	663	·101 0488	6 6162	288
10	−0·978 6781	− 3 6257	+2843	+0·217 7582	−15 3175	− 618	+0·094 4326	−6 6428	− 266
11	·982 3038	3 3403	2854	·202 4407	15 3746	571	·087 7898	6 6675	247
12	·985 6441	3 0543	2860	·187 0661	15 4274	528	·081 1223	6 6903	228
13	·988 6984	2 7675	2868	·171 6387	15 4758	484	·074 4320	6 7111	208
14	·991 4659	2 4800	2875	·156 1629	15 5200	442	·067 7209	6 7300	189
15	−0·993 9459	− 2 1919	+2881	+0·140 6429	−15 5597	− 397	+0·060 9909	−6 7471	− 171
16	0·996 1378	1 9031	2888	·125 0832	15 5953	356	·054 2438	6 7624	153
17	0·998 0409	1 6136	2895	·109 4879	15 6266	313	·047 4814	6 7759	135
18	0·999 6545	1 3236	2900	·093 8613	15 6538	272	·040 7055	6 7875	116
19	1·000 9781	1 0330	2906	·078 2075	15 6766	228	·033 9180	6 7974	99
20	−1·002 0111	− 7417	+2913	+0·062 5309	−15 6950	− 184	+0·027 1206	−6 8054	− 80
21	1·002 7528	4499	2918	·046 8359	15 7094	144	·020 3152	6 8115	61
22	1·003 2027	− 1577	2922	·031 1265	15 7191	97	·013 5037	6 8158	43
23	1·003 3604	+ 1351	2928	+ ·015 4074	15 7247	56	+ ·006 6879	6 8182	24
24	1·003 2253	4284	2933	− ·000 3173	15 7256	− 9	− ·000 1303	6 8187	− 5
25	−1·002 7969	+ 7220	+2936	−0·016 0429	−15 7223	+ 33	−0·006 9490	−6 8174	+ 13
26	1·002 0749	1 0159	2939	·031 7652	15 7142	81	·013 7664	6 8140	34
27	1·001 0590	1 3101	2942	·047 4794	15 7016	126	·020 5804	6 8087	53
28	0·999 7489	1 6047	2946	·063 1810	15 6845	171	·027 3891	6 8014	73
29	0·998 1442	1 8991	2944	·078 8655	15 6625	220	·034 1905	6 7921	93
30	−0·996 2451	+ 2 1938	+2947	−0·094 5280	−15 6357	+ 268	−0·040 9826	−6 7806	+ 115
Oct. 1	−0·994 0513		+2944	−0·110 1637		+ 315	−0·047 7632		+ 136

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Oct. 1	−0·994 0513	+ 2 4882	+2944	−0·110 1637	−15 6042	+ 315	−0·047 7632	−6 7670	+ 136
2	·991 5631	2 7826	2944	·125 7679	15 5675	367	·054 5302	6 7513	157
3	·988 7805	3 0763	2937	·141 3354	15 5257	418	·061 2815	6 7333	180
4	·985 7042	3 3696	2933	·156 8611	15 4790	467	·068 0148	6 7131	202
5	·982 3346	3 6617	2921	·172 3401	15 4274	516	·074 7279	6 6907	224
6	−0·978 6729	+ 3 9530	+2913	−0·187 7675	−15 3706	+ 568	−0·081 4186	−6 6660	+ 247
7	·974 7199	4 2427	2897	·203 1381	15 3090	616	·088 0846	6 6392	268
8	·970 4772	4 5312	2885	·218 4471	15 2428	662	·094 7238	6 6104	288
9	·965 9460	4 8180	2868	·233 6899	15 1717	711	·101 3342	6 5795	309
10	·961 1280	5 1032	2852	·248 8616	15 0964	753	·107 9137	6 5466	329
11	−0·956 0248	+ 5 3869	+2837	−0·263 9580	−15 0165	+ 799	−0·114 4603	−6 5119	+ 347
12	·950 6379	5 6688	2819	·278 9745	14 9324	841	·120 9722	6 4751	368
13	·944 9691	5 9492	2804	·293 9069	14 8439	885	·127 4473	6 4366	385
14	·939 0199	6 2278	2786	·308 7508	14 7512	927	·133 8839	6 3964	402
15	·932 7921	6 5046	2768	·323 5020	14 6544	968	·140 2803	6 3542	422
16	−0·926 2875	+ 6 7798	+2752	−0·338 1564	−14 5532	+1012	−0·146 6345	−6 3102	+ 440
17	·919 5077	7 0532	2734	·352 7096	14 4480	1052	·152 9447	6 2646	456
18	·912 4545	7 3247	2715	·367 1576	14 3387	1093	·159 2093	6 2173	473
19	·905 1298	7 5946	2699	·381 4963	14 2252	1135	·165 4266	6 1679	494
20	·897 5352	7 8624	2678	·395 7215	14 1074	1178	·171 5945	6 1169	510
21	−0·889 6728	+ 8 1283	+2659	−0·409 8289	−13 9855	+1219	−0·177 7114	−6 0642	+ 527
22	·881 5445	8 3925	2642	·423 8144	13 8596	1259	·183 7756	6 0097	545
23	·873 1520	8 6544	2619	·437 6740	13 7295	1301	·189 7853	5 9533	564
24	·864 4976	8 9143	2599	·451 4035	13 5950	1345	·195 7386	5 8952	581
25	·855 5833	9 1722	2579	·464 9985	13 4564	1386	·201 6338	5 8352	600
26	−0·846 4111	+ 9 4278	+2556	−0·478 4549	−13 3137	+1427	−0·207 4690	−5 7735	+ 617
27	·836 9833	9 6810	2532	·491 7686	13 1666	1471	·213 2425	5 7099	636
28	·827 3023	9 9319	2509	·504 9352	13 0151	1515	·218 9524	5 6443	656
29	·817 3704	10 1803	2484	·517 9503	12 8594	1557	·224 5967	5 5770	673
30	·807 1901	10 4259	2456	·530 8097	12 6993	1601	·230 1737	5 5076	694
31	−0·796 7642	+10 6686	+2427	−0·543 5090	−12 5347	+1646	−0·235 6813	−5 4363	+ 713
Nov. 1	·786 0956	10 9082	2396	·556 0437	12 3659	1688	·241 1176	5 3632	731
2	·775 1874	11 1445	2363	·568 4096	12 1929	1730	·246 4808	5 2881	751
3	·764 0429	11 3773	2328	·580 6025	12 0156	1773	·251 7689	5 2112	769
4	·752 6656	11 6063	2290	·592 6181	11 8344	1812	·256 9801	5 1324	788
5	−0·741 0593	+11 8315	+2252	−0·604 4525	−11 6493	+1851	−0·262 1125	−5 0521	+ 803
6	·729 2278	12 0529	2214	·616 1018	11 4606	1887	·267 1646	4 9701	820
7	·717 1749	12 2704	2175	·627 5624	11 2684	1922	·272 1347	4 8866	835
8	·704 9045	12 4840	2136	·638 8308	11 0728	1956	·277 0213	4 8016	850
9	·692 4205	12 6935	2095	·649 9036	10 8740	1988	·281 8229	4 7152	864
10	−0·679 7270	+12 8993	+2058	−0·660 7776	−10 6719	+2021	−0·286 5381	−4 6274	+ 878
11	·666 8277	13 1011	2018	·671 4495	10 4668	2051	·291 1655	4 5385	889
12	·653 7266	13 2991	1980	·681 9163	10 2585	2083	·295 7040	4 4479	906
13	·640 4275	13 4932	1941	·692 1748	10 0473	2112	·300 1519	4 3564	915
14	·626 9343	13 6833	1901	·702 2221	9 8332	2141	·304 5083	4 2635	929
15	−0·613 2510	+13 8695	+1862	−0·712 0553	− 9 6162	+2170	−0·308 7718	−4 1693	+ 942
16	−0·599 3815		+1822	−0·721 6715		+2200	−0·312 9411		+ 953

RECTANGULAR COORDINATES FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUATOR AND EQUINOX OF 1950·0

Date	X_{1950}			Y_{1950}			Z_{1950}		
Nov. 16	−0·599 3815	+14 0517	+1822	−0·721 6715	− 9 3962	+2200	−0·312 9411	−4 0740	+ 953
17	·585 3298	14 2300	1783	·731 0677	9 1734	2228	·317 0151	3 9775	965
18	·571 0998	14 4043	1743	·740 2411	8 9479	2255	·320 9926	3 8797	978
19	·556 6955	14 5746	1703	·749 1890	8 7195	2284	·324 8723	3 7808	989
20	·542 1209	14 7408	1662	·757 9085	8 4883	2312	·328 6531	3 6807	1001
21	−0·527 3801	+14 9030	+1622	−0·766 3968	− 8 2544	+2339	−0·332 3338	−3 5795	+1012
22	·512 4771	15 0609	1579	·774 6512	8 0179	2365	·335 9133	3 4770	1025
23	·497 4162	15 2147	1538	·782 6691	7 7785	2394	·339 3903	3 3734	1036
24	·482 2015	15 3642	1495	·790 4476	7 5364	2421	·342 7637	3 2685	1049
25	·466 8373	15 5094	1452	·797 9840	7 2916	2448	·346 0322	3 1626	1059
26	−0·451 3279	+15 6499	+1405	−0·805 2756	− 7 0441	+2475	−0·349 1948	−3 0553	+1073
27	·435 6780	15 7858	1359	·812 3197	6 7940	2501	·352 2501	2 9469	1084
28	·419 8922	15 9171	1313	·819 1137	6 5411	2529	·355 1970	2 8373	1096
29	·403 9751	16 0430	1259	·825 6548	6 2858	2553	·358 0343	2 7266	1107
30	·387 9321	16 1641	1211	·831 9406	6 0281	2577	·360 7609	2 6148	1118
Dec. 1	−0·371 7680	+16 2798	+1157	−0·837 9687	− 5 7681	+2600	−0·363 3757	−2 5019	+1129
2	·355 4882	16 3901	1103	·843 7368	5 5061	2620	·365 8776	2 3882	1137
3	·339 0981	16 4949	1048	·849 2429	5 2421	2640	·368 2658	2 2735	1147
4	·322 6032	16 5942	993	·854 4850	4 9765	2656	·370 5393	2 1583	1152
5	·306 0090	16 6881	939	·859 4615	4 7095	2670	·372 6976	2 0422	1161
6	−0·289 3209	+16 7764	+ 883	−0·864 1710	− 4 4409	+2686	−0·374 7398	−1 9257	+1165
7	·272 5445	16 8594	830	·868 6119	4 1715	2694	·376 6655	1 8087	1170
8	·255 6851	16 9372	778	·872 7834	3 9007	2708	·378 4742	1 6911	1176
9	·238 7479	17 0095	723	·876 6841	3 6290	2717	·380 1653	1 5732	1179
10	·221 7384	17 0769	674	·880 3131	3 3563	2727	·381 7385	1 4549	1183
11	−0·204 6615	+17 1387	+ 618	−0·883 6694	− 3 0828	+2735	−0·383 1934	−1 3363	+1186
12	·187 5228	17 1955	568	·886 7522	2 8083	2745	·384 5297	1 2172	1191
13	·170 3273	17 2473	518	·889 5605	2 5333	2750	·385 7469	1 0980	1192
14	·153 0800	17 2938	465	·892 0938	2 2575	2758	·386 8449	9785	1195
15	·135 7862	17 3351	413	·894 3513	1 9810	2765	·387 8234	8587	1198
16	−0·118 4511	+17 3715	+ 364	−0·896 3323	− 1 7040	+2770	−0·388 6821	− 7386	+1201
17	·101 0796	17 4027	312	·898 0363	1 4265	2775	·389 4207	6185	1201
18	·083 6769	17 4289	262	·899 4628	1 1486	2779	·390 0392	4980	1205
19	·066 2480	17 4500	211	·900 6114	8699	2787	·390 5372	3774	1206
20	·048 7980	17 4660	160	·901 4813	5911	2788	·390 9146	2565	1209
21	−0·031 3320	+17 4769	+ 109	−0·902 0724	− 3116	+2795	−0·391 1711	− 1356	+1209
22	− ·013 8551	17 4827	58	·902 3840	− 319	2797	·391 3067	− 144	1212
23	+ ·003 6276	17 4831	+ 4	·902 4159	+ 2483	2802	·391 3211	+ 1070	1214
24	·021 1107	17 4783	− 48	·902 1676	5288	2805	·391 2141	2286	1216
25	·038 5890	17 4680	103	·901 6388	8095	2807	·390 9855	3502	1216
26	+0·056 0570	+17 4522	− 158	−0·900 8293	+ 1 0905	+2810	−0·390 6353	+ 4720	+1218
27	·073 5092	17 4308	214	·899 7388	1 3712	2807	·390 1633	5940	1220
28	·090 9400	17 4035	273	·898 3676	1 6521	2809	·389 5693	7157	1217
29	·108 3435	17 3705	330	·896 7155	1 9326	2805	·388 8536	8375	1218
30	·125 7140	17 3317	388	·894 7829	2 2126	2800	·388 0161	9591	1216
31	+0·143 0457	+17 2869	− 448	−0·892 5703	+ 2 4921	+2795	−0·387 0570	+1 0803	+1212
32	+0·160 3326		− 504	−0·890 0782		+2783	−0·385 9767		+1210

MEAN LONGITUDE AND ANOMALY ; PRECESSIONAL CONSTANTS

Date	Mean Longitude	Mean Anomaly
	°	°
Jan. 0	278·9799	356·6071
10	288·8364	6·4631
20	298·6929	16·3191
30	308·5494	26·1751
Feb. 9	318·4058	36·0311
19	328·2623	45·8871
Mar. 1	338·1188	55·7431
11	347·9753	65·5991
21	357·8317	75·4551
31	7·6882	85·3111
Apr. 10	17·5447	95·1671
20	27·4012	105·0231
30	37·2576	114·8791
May 10	47·1141	124·7351
20	56·9706	134·5911
30	66·8270	144·4471
June 9	76·6835	154·3031
19	86·5400	164·1591
29	96·3965	174·0151
July 9	106·2529	183·8711
19	116·1094	193·7271
29	125·9659	203·5832
Aug. 8	135·8224	213·4392
18	145·6788	223·2952
28	155·5353	233·1512
Sept. 7	165·3918	243·0072
17	175·2483	252·8632
27	185·1047	262·7192
Oct. 7	194·9612	272·5752
17	204·8177	282·4312
27	214·6741	292·2872
Nov. 6	224·5306	302·1432
16	234·3871	311·9992
26	244·2436	321·8552
Dec. 6	254·1000	331·7112
16	263·9565	341·5672
26	273·8130	351·4232
36	283·6695	1·2792
Daily motion	0°·985647	0°·985600

Epoch 1967 January 1·0

Mean longitude of perigee Γ 282°·37287

Eccentricity e 0·0167230

Epoch 1967·0

Mean obliquity ϵ 23° 26′ 36″·87
= 23°·44358

sin ϵ	0·397 84576	cosec ϵ	2·513 5369
cos ϵ	0·917 45231	sec ϵ	1·089 9749
tan ϵ	0·433 64190	cot ϵ	2·306 0503

Annual general precession p 50″·2713
= 0°·013 9643

Annual precession in R.A. m 3^s·07359
Annual precession in Dec. n 1^s·33608
= 20″·0411

Longitude of axis of rotation Π 174° 33′·8
= 174°·563

Annual rate of rotation of ecliptic π 0″·4706
= 0°·000 1307

For reduction from

		1967·0 to 1950·0	1950·0 to 1967·0
ζ_0		−6′ 31″·87	+6′ 31″·85
	=	-26^s·125	$+26^s$·123
z		−6′ 31″·85	+6′ 31″·87
	=	-26^s·123	$+26^s$·125
sin θ		−0·001 65181	+0·001 65181
tan ½ θ		−0·000 82591	+0·000 82591
M^s		-52^s·248	$+52^s$·248
N^s		-22^s·714	$+22^s$·714
N''		−340″·71	+340″·71
a		−14′ 14″·58	+14′ 14″·58
	=	−0°·23738	+0°·23738
b		−8″·00	+8″·00
	=	−0°·002 223	+0°·002 223
c		+5° 23′·8	+5° 38′·0
	=	+5°·396	+5°·634

Formulæ :

$$\alpha = \alpha_0 + M + N \sin \alpha_m \tan \delta_m$$
$$\delta = \delta_0 + N \cos \alpha_m$$
$$\lambda = \lambda_0 + a - b \cos(\lambda_0 + c) \tan \beta_0$$
$$\beta = \beta_0 + b \sin(\lambda_0 + c)$$
$$\Omega = \Omega_0 + a - b \sin(\Omega_0 + c) \cot i_0$$
$$i = i_0 + b \cos(\Omega_0 + c)$$
$$\omega = \omega_0 + b \sin(\Omega_0 + c) \operatorname{cosec} i_0$$

where α_m, δ_m are for the mean epoch.

MEAN EQUATOR, ORBIT, LONGITUDE AND ELONGATION

Date	Mean Equator			Orbit		Mean Longitude	Mean Elongation
	i	Δ	Ω'	Γ'	Ω	☾	D
	°	°	°	°	°	°	°
Jan. 0	22·353	225·926	−2·773	180·4385	43·3753	143·4449	224·4649
10	22·343	225·373	2·746	181·5525	42·8457	275·2088	346·3724
20	22·333	224·819	2·720	182·6665	42·3162	46·9728	108·2799
30	22·323	224·266	2·693	183·7806	41·7866	178·7368	230·1874
Feb. 9	22·313	223·711	2·667	184·8946	41·2571	310·5007	352·0949
19	22·304	223·157	−2·639	186·0086	40·7276	82·2647	114·0024
Mar. 1	22·294	222·602	2·612	187·1227	40·1980	214·0286	235·9099
11	22·284	222·047	2·584	188·2367	39·6685	345·7926	357·8174
21	22·275	221·492	2·556	189·3508	39·1389	117·5566	119·7248
31	22·266	220·936	2·528	190·4648	38·6094	249·3205	241·6323
Apr. 10	22·256	220·381	−2·500	191·5788	38·0799	21·0845	3·5398
20	22·247	219·825	2·471	192·6929	37·5503	152·8485	125·4473
30	22·238	219·269	2·442	193·8069	37·0208	284·6124	247·3548
May 10	22·229	218·712	2·413	194·9209	36·4913	56·3764	9·2623
20	22·220	218·156	2·384	196·0350	35·9617	188·1404	131·1698
30	22·212	217·599	−2·354	197·1490	35·4322	319·9043	253·0773
June 9	22·203	217·042	2·324	198·2631	34·9026	91·6683	14·9848
19	22·194	216·485	2·294	199·3771	34·3731	223·4323	136·8923
29	22·186	215·928	2·264	200·4911	33·8436	355·1962	258·7998
July 9	22·178	215·371	2·234	201·6052	33·3140	126·9602	20·7073
19	22·170	214·813	−2·203	202·7192	32·7845	258·7242	142·6147
29	22·162	214·255	2·172	203·8332	32·2549	30·4881	264·5222
Aug. 8	22·154	213·697	2·141	204·9473	31·7254	162·2521	26·4297
18	22·146	213·138	2·109	206·0613	31·1959	294·0161	148·3372
28	22·138	212·580	2·078	207·1754	30·6663	65·7800	270·2447
Sept. 7	22·131	212·021	−2·046	208·2894	30·1368	197·5440	32·1522
17	22·123	211·462	2·014	209·4034	29·6073	329·3079	154·0597
27	22·116	210·902	1·982	210·5175	29·0777	101·0719	275·9672
Oct. 7	22·109	210·343	1·949	211·6315	28·5482	232·8359	37·8747
17	22·102	209·783	1·916	212·7455	28·0186	4·5998	159·7822
27	22·095	209·224	−1·884	213·8596	27·4891	136·3638	281·6897
Nov. 6	22·088	208·664	1·851	214·9736	26·9596	268·1278	43·5972
16	22·081	208·104	1·817	216·0876	26·4300	39·8917	165·5046
26	22·074	207·543	1·784	217·2017	25·9005	171·6557	287·4121
Dec. 6	22·068	206·983	1·751	218·3157	25·3709	303·4197	49·3196
16	22·062	206·423	−1·717	219·4298	24·8414	75·1836	171·2271
26	22·055	205·862	1·683	220·5438	24·3119	206·9476	293·1346
36	22·049	205·301	−1·649	221·6578	23·7823	338·7116	55·0421
Daily motion				+0°·111404	−0°·052954	13°·176396	12°·190749

Epoch 1900 January 0·5 E.T.

Eccentricity = 0·05490 0489 Inclination = 5°·145 3964

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Jan. 0·0	141 19 55·61	+5 03 31·10	16 09·02	59 16·455	+ 4·239	U 0 03·2145	12·4454
0·5	148 28 31·44	4 56 44·89	16 10·18	59 20·694	2·312	L 0 15·6599	·4320
1·0	155 37 19·03	4 45 20·74	16 10·81	59 23·006	+ 0·528	U 1 04·0919	·4203
1·5	162 45 47·75	4 29 30·06	16 10·95	59 23·534	− 1·092	L 1 16·5122	·4109
2·0	169 53 31·54	4 09 29·32	16 10·65	59 22·442	2·545	U 2 04·9231	·4039
2·5	177 00 09·23	+3 45 39·42	16 09·96	59 19·897	− 3·835	L 2 17·3270	12·3999
3·0	184 05 24·46	3 18 25·07	16 08·91	59 16·062	4·983	U 3 05·7269	·3986
3·5	191 09 05·36	2 48 14·05	16 07·56	59 11·079	6·009	L 3 18·1255	·4002
4·0	198 11 03·85	2 15 36·58	16 05·92	59 05·070	6·943	U 4 06·5257	·4045
4·5	205 11 14·84	1 41 04·63	16 04·03	58 58·127	7·812	L 4 18·9302	·4114
5·0	212 09 35·29	+1 05 11·36	16 01·90	58 50·315	− 8·644	U 5 07·3416	12·4204
5·5	219 06 03·20	+0 28 30·54	15 59·54	58 41·671	9·459	L 5 19·7620	·4309
6·0	226 00 36·72	−0 08 23·99	15 56·97	58 32·212	10·275	U 6 08·1929	·4426
6·5	232 53 13·33	0 44 58·86	15 54·17	58 21·937	11·095	L 6 20·6355	·4544
7·0	239 43 49·22	1 20 41·66	15 51·15	58 10·842	11·919	U 7 09·0899	·4652
7·5	246 32 18·85	−1 55 01·51	15 47·90	57 58·923	−12·738	L 7 21·5551	12·4740
8·0	253 18 34·79	2 27 29·53	15 44·43	57 46·185	13·529	U 8 10·0291	·4800
8·5	260 02 27·70	2 57 39·36	15 40·74	57 32·656	14·270	L 8 22·5091	·4819
9·0	266 43 46·66	3 25 07·58	15 36·85	57 18·386	14·930	U 9 10·9910	·4797
9·5	273 22 19·64	3 49 34·15	15 32·79	57 03·456	15·475	L 9 23·4707	·4732
10·0	279 57 54·12	−4 10 42·61	15 28·57	56 47·981	−15·875	U 10 11·9439	12·4628
10·5	286 30 17·92	4 28 20·33	15 24·24	56 32·106	16·095	... ...	...
11·0	292 59 19·94	4 42 18·50	15 19·86	56 16·011	16·109	L 11 00·4067	·4494
11·5	299 24 51·03	4 52 32·05	15 15·47	55 59·902	15·895	U 11 12·8561	·4339
12·0	305 46 44·75	4 58 59·46	15 11·14	55 44·007	15·436	L 12 01·2900	·4175
12·5	312 04 58·02	−5 01 42·46	15 06·93	55 28·571	−14·721	U 12 13·7075	12·4009
13·0	318 19 31·60	5 00 45·60	15 02·92	55 13·850	13·750	L 13 02·1084	·3850
13·5	324 30 30·56	4 56 15·86	14 59·18	55 00·100	12·521	U 13 14·4934	·3705
14·0	330 38 04·37	4 48 22·19	14 55·77	54 47·579	11·049	L 14 02·8639	·3575
14·5	336 42 27·05	4 37 15·07	14 52·76	54 36·530	9·343	U 14 15·2214	·3467
15·0	342 43 57·06	−4 23 06·16	14 50·21	54 27·187	− 7·424	L 15 03·5681	12·3380
15·5	348 42 57·09	4 06 07·88	14 48·19	54 19·763	5·314	U 15 15·9061	·3316
16·0	354 39 53·81	3 46 33·26	14 46·74	54 14·449	3·038	L 16 04·2377	·3274
16·5	0 35 17·51	3 24 35·65	14 45·91	54 11·411	− 0·623	U 16 16·5651	·3258
17·0	6 29 41·69	3 00 28·67	14 45·74	54 10·788	+ 1·897	L 17 04·8909	·3264
17·5	12 23 42·64	−2 34 26·16	14 46·26	54 12·685	+ 4·493	U 17 17·2173	12·3297
18·0	18 17 58·91	2 06 42·26	14 47·48	54 17·178	7·125	L 18 05·5470	·3352
18·5	24 13 10·82	1 37 31·44	14 49·43	54 24·303	9·759	U 18 17·8822	·3434
19·0	30 09 59·88	1 07 08·74	14 52·08	54 34·062	12·347	L 19 06·2256	·3540
19·5	36 09 08·19	0 35 49·96	14 55·45	54 46·409	14·847	U 19 18·5796	·3669
20·0	42 11 17·71	−0 03 51·88	14 59·49	55 01·256	+17·208	L 20 06·9465	12·3822
20·5	48 17 09·51	+0 28 27·46	15 04·18	55 18·464	19·376	U 20 19·3287	·3994
21·0	54 27 22·89	1 00 48·53	15 09·46	55 37·840	21·296	L 21 07·7281	·4182
21·5	60 42 34·35	1 32 50·08	15 15·26	55 59·136	22·907	U 21 20·1463	·4376
22·0	67 03 16·52	2 04 09·01	15 21·50	56 22·043	24·151	L 22 08·5839	·4569
22·5	73 29 56·97	+2 34 20·33	15 28·08	56 46·194	+24·974	U 22 21·0408	12·4749
23·0	80 02 56·90	+3 02 57·26	15 34·89	57 11·168		L 23 09·5157	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit				
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″		d	h	h
Jan.	23·0	80 02 56·90	+3 02 57·26	15 34·89	57 11·168	+25·318	L	23	09·5157	12·4901
	23·5	86 42 29·91	3 29 31·57	15 41·78	57 36·486	25·148	U	23	22·0058	·5016
	24·0	93 28 40·79	3 53 34·05	15 48·64	58 01·634	24·428	L	24	10·5074	·5080
	24·5	100 21 24·55	4 14 35·34	15 55·29	58 26·062	23·154	U	24	23·0154	·5093
	25·0	107 20 25·66	4 32 06·84	16 01·60	58 49·216	21·333	L	25	11·5247	·5053
	25·5	114 25 17·94	+4 45 42·01	16 07·41	59 10·549	+19·004		...	...	...
	26·0	121 35 24·81	4 54 57·61	16 12·59	59 29·553	16·229	U	26	00·0300	12·4970
	26·5	128 50 00·29	4 59 35·06	16 17·01	59 45·782	13·090	L	26	12·5270	·4854
	27·0	136 08 10·69	4 59 21·68	16 20·58	59 58·872	9·697	U	27	01·0124	·4719
	27·5	143 28 56·73	4 54 11·60	16 23·22	60 08·569	6·163	L	27	13·4843	·4579
	28·0	150 51 16·22	+4 44 06·39	16 24·90	60 14·732	+ 2·615	U	28	01·9422	12·4445
	28·5	158 14 06·86	4 29 15·21	16 25·61	60 17·347	− 0·833	L	28	14·3867	·4326
	29·0	165 36 28·99	4 09 54·40	16 25·38	60 16·514	4·073	U	29	02·8193	·4226
	29·5	172 57 28·01	3 46 26·84	16 24·27	60 12·441	7·017	L	29	15·2419	·4152
	30·0	180 16 16·30	3 19 20·77	16 22·36	60 05·424	9·605	U	30	03·6571	·4105
	30·5	187 32 14·52	+2 49 08·57	16 19·75	59 55·819	−11·796	L	30	16·0676	12·4085
	31·0	194 44 52·20	2 16 25·39	16 16·53	59 44·023	13·577	U	31	04·4761	·4092
	31·5	201 53 47·76	1 41 47·87	16 12·83	59 30·446	14·955	L	31	16·8853	·4126
Feb.	1·0	208 58 47·89	1 05 53·02	16 08·76	59 15·491	15·957	U	1	05·2979	·4183
	1·5	215 59 46·64	+0 29 17·21	16 04·41	58 59·534	16·620	L	1	17·7162	·4257
	2·0	222 56 44·17	−0 07 24·51	15 59·88	58 42·914	−16·991	U	2	06·1419	12·4347
	2·5	229 49 45·37	0 43 38·95	15 55·25	58 25·923	17·122	L	2	18·5766	·4443
	3·0	236 38 58·44	1 18 55·18	15 50·59	58 08·801	17·063	U	3	07·0209	·4537
	3·5	243 24 33·66	1 52 44·71	15 45·94	57 51·738	16·859	L	3	19·4746	·4622
	4·0	250 06 42·10	2 24 41·67	15 41·35	57 34·879	16·556	U	4	07·9368	·4687
	4·5	256 45 34·72	−2 54 22·87	15 36·84	57 18·323	−16·185	L	4	20·4055	12·4723
	5·0	263 21 21·56	3 21 27·85	15 32·43	57 02·138	15·774	U	5	08·8778	·4726
	5·5	269 54 11·20	3 45 38·98	15 28·13	56 46·364	15·341	L	5	21·3504	·4690
	6·0	276 24 10·42	4 06 41·44	15 23·95	56 31·023	14·894	U	6	09·8194	·4619
	6·5	282 51 24·11	4 24 23·28	15 19·89	56 16·129	14·437	L	6	22·2813	·4516
	7·0	289 15 55·35	−4 38 35·46	15 15·96	56 01·692	−13·963	U	7	10·7329	12·4388
	7·5	295 37 45·71	4 49 11·83	15 12·15	55 47·729	13·463	L	7	23·1717	·4243
	8·0	301 56 55·63	4 56 09·13	15 08·49	55 34·266	12·922	U	8	11·5960	·4092
	8·5	308 13 24·99	4 59 26·86	15 04·97	55 21·344	12·322		...	...	...
	9·0	314 27 13·68	4 59 07·25	15 01·61	55 09·022	11·645	L	9	00·0052	·3941
	9·5	320 38 22·24	−4 55 15·01	14 58·44	54 57·377	−10·868	U	9	12·3993	12·3795
	10·0	326 46 52·49	4 47 57·13	14 55·48	54 46·509	9·977	L	10	00·7788	·3663
	10·5	332 52 48·11	4 37 22·68	14 52·76	54 36·532	8·952	U	10	13·1451	·3546
	11·0	338 56 15·14	4 23 42·42	14 50·32	54 27·580	7·782	L	11	01·4997	·3446
	11·5	344 57 22·44	4 07 08·59	14 48·20	54 19·798	6·454	U	11	13·8443	·3366
	12·0	350 56 21·98	−3 47 54·57	14 46·44	54 13·344	− 4·965	L	12	02·1809	12·3307
	12·5	356 53 29·07	3 26 14·62	14 45·09	54 08·379	3·311	U	12	14·5116	·3270
	13·0	2 49 02·53	3 02 23·65	14 44·18	54 05·068	− 1·497	L	13	02·8386	·3255
	13·5	8 43 24·64	2 36 37·00	14 43·78	54 03·571	+ 0·473	U	13	15·1641	·3261
	14·0	14 37 01·12	2 09 10·35	14 43·91	54 04·044	2·585	L	14	03·4902	·3290
	14·5	20 30 21·00	−1 40 19·59	14 44·61	54 06·629	+ 4·824	U	14	15·8192	12·3343
	15·0	26 23 56·37	−1 10 20·83	14 45·92	54 11·453		L	15	04·1535	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Feb.	15·0	26 23 56·37	−1 10 20·83	14 45·92	54 11·453	+ 7·172	L 15 04·1535	12·3417
	15·5	32 18 22·13	0 39 30·42	14 47·88	54 18·625	9·601	U 15 16·4952	·3515
	16·0	38 14 15·57	−0 08 05·07	14 50·49	54 28·226	12·081	L 16 04·8467	·3634
	16·5	44 12 15·98	+0 23 38·04	14 53·79	54 40·307	14·575	U 16 17·2101	·3775
	17·0	50 13 04·07	0 55 21·07	14 57·76	54 54·882	17·044	L 17 05·5876	·3934
	17·5	56 17 21·38	+1 26 45·30	15 02·40	55 11·926	+19·433	U 17 17·9810	12·4107
	18·0	62 25 49·46	1 57 30·96	15 07·69	55 31·359	21·692	L 18 06·3917	·4288
	18·5	68 39 08·97	2 27 17·02	15 13·60	55 53·051	23·752	U 18 18·8205	·4470
	19·0	74 57 58·62	2 55 41·08	15 20·08	56 16·803	25·547	L 19 07·2675	·4642
	19·5	81 22 53·87	3 22 19·28	15 27·04	56 42·350	27·002	U 19 19·7317	·4793
	20·0	87 54 25·59	+3 46 46·43	15 34·39	57 09·352	+28·037	L 20 08·2110	12·4913
	20·5	94 32 58·44	4 08 36·18	15 42·03	57 37·389	28·578	U 20 20·7023	·4992
	21·0	101 18 49·29	4 27 21·56	15 49·82	58 05·967	28·550	L 21 09·2015	·5025
	21·5	108 12 05·52	4 42 35·61	15 57·60	58 34·517	27·892	U 21 21·7040	·5012
	22·0	115 12 43·60	4 53 52·39	16 05·19	59 02·409	26·560	L 22 10·2052	·4958
	22·5	122 20 27·87	+5 00 48·22	16 12·43	59 28·969	+24·535	U 22 22·7010	12·4873
	23·0	129 34 49·89	5 03 03·02	16 19·11	59 53·504	21·829	L 23 11·1883	·4768
	23·5	136 55 08·41	5 00 21·85	16 25·06	60 15·333	18·490	U 23 23·6651	·4653
	24·0	144 20 30·17	4 52 36·37	16 30·10	60 33·823	14·608	... ...	...
	24·5	151 49 51·58	4 39 45·96	16 34·08	60 48·431	10·300	L 24 12·1304	·4542
	25·0	159 22 01·21	+4 21 58·59	16 36·89	60 58·731	+ 5·722	U 25 00·5846	12·4441
	25·5	166 55 42·89	3 59 30·99	16 38·44	61 04·453	+ 1·040	L 25 13·0287	·4359
	26·0	174 29 39·20	3 32 48·26	16 38·73	61 05·493	− 3·571	U 26 01·4646	·4297
	26·5	182 02 35·01	3 02 22·84	16 37·76	61 01·922	7·946	L 26 13·8943	·4262
	27·0	189 33 20·68	2 28 52·97	16 35·59	60 53·976	11·943	U 27 02·3205	·4251
	27·5	197 00 54·68	+1 53 00·84	16 32·34	60 42·033	−15·446	L 27 14·7456	12·4265
	28·0	204 24 25·46	1 15 30·61	16 28·13	60 26·587	18·379	U 28 03·1721	·4302
	28·5	211 43 12·45	+0 37 06·57	16 23·12	60 08·208	20·705	L 28 15·6023	·4358
Mar.	1·0	218 56 46·30	−0 01 28·54	16 17·48	59 47·503	22·416	U 1 04·0381	·4429
	1·5	226 04 48·40	0 39 34·70	16 11·37	59 25·087	23·538	L 1 16·4810	·4509
	2·0	233 07 09·90	−1 16 35·55	16 04·96	59 01·549	−24·117	U 2 04·9319	12·4589
	2·5	240 03 50·39	1 51 58·87	15 58·39	58 37·432	24·216	L 2 17·3908	·4661
	3·0	246 54 56·36	2 25 16·71	15 51·79	58 13·216	23·905	U 3 05·8569	·4716
	3·5	253 40 39·71	2 56 05·41	15 45·28	57 49·311	23·261	L 3 18·3285	·4748
	4·0	260 21 16·19	3 24 05·31	15 38·94	57 26·050	22·352	U 4 06·8033	·4747
	4·5	266 57 04·13	−3 49 00·50	15 32·85	57 03·698	−21·248	L 4 19·2780	12·4713
	5·0	273 28 23·25	4 10 38·43	15 27·06	56 42·450	20·008	U 5 07·7493	·4645
	5·5	279 55 33·66	4 28 49·63	15 21·61	56 22·442	18·684	L 5 20·2138	·4547
	6·0	286 18 55·12	4 43 27·37	15 16·52	56 03·758	17·318	U 6 08·6685	·4424
	6·5	292 38 46·47	4 54 27·45	15 11·80	55 46·440	15·941	L 6 21·1109	·4285
	7·0	298 55 25·25	−5 01 47·98	15 07·46	55 30·499	−14·580	U 7 09·5394	12·4136
	7·5	305 09 07·47	5 05 29·23	15 03·49	55 15·919	13·249	L 7 21·9530	·3987
	8·0	311 20 07·59	5 05 33·49	14 59·88	55 02·670	11·959	U 8 10·3517	·3843
	8·5	317 28 38·55	5 02 04·99	14 56·62	54 50·711	10·708	L 8 22·7360	·3708
	9·0	323 34 52·03	4 55 09·81	14 53·70	54 40·003	9·494	U 9 11·1068	·3588
	9·5	329 38 58·66	−4 44 55·78	14 51·12	54 30·509	− 8·309	L 9 23·4656	12·3485
	10·0	335 41 08·41	−4 31 32·39	14 48·85	54 22·200		U 10 11·8141	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Mar. 10·0	335 41 08·41	−4 31 32·39	14 48·85	54 22·200		U 10 11·8141	
10·5	341 41 31·02	4 15 10·70	14 46·91	54 15·064	− 7·136	... ...	12·3398
11·0	347 40 16·37	3 56 03·12	14 45·28	54 09·103	5·961	L 11 00·1539	...
11·5	353 37 34·93	3 34 23·37	14 43·99	54 04·335	4·768	U 11 12·4870	·3331
12·0	359 33 38·23	3 10 26·21	14 43·02	54 00·800	3·535	L 12 00·8155	·3285
12·5	5 28 39·16	−2 44 27·34	14 42·41	53 58·553	2·247	U 12 13·1413	·3258
13·0	11 22 52·38	2 16 43·17	14 42·17	53 57·665	− 0·888	L 13 01·4665	12·3252
13·5	17 16 34·57	1 47 30·72	14 42·32	53 58·224	+ 0·559	U 13 13·7932	·3267
14·0	23 10 04·69	1 17 07·47	14 42·89	54 00·326	2·102	L 14 02·1233	·3301
14·5	29 03 44·09	0 45 51·21	14 43·91	54 04·077	3·751	U 14 14·4590	·3357
15·0	34 57 56·63	−0 14 00·03	14 45·41	54 09·583	5·506	L 15 02·8023	·3433
15·5	40 53 08·67	+0 18 07·78	14 47·42	54 16·954	+ 7·371	U 15 15·1552	12·3529
16·0	46 49 49·01	0 50 13·68	14 49·97	54 26·289	9·335	L 16 03·5195	·3643
16·5	52 48 28·68	1 21 58·85	14 53·07	54 37·678	11·389	U 16 15·8969	·3774
17·0	58 49 40·73	1 53 04·12	14 56·75	54 51·190	13·512	L 17 04·2890	·3921
17·5	64 53 59·84	+2 23 09·89	15 01·02	55 06·870	15·680	U 17 16·6966	·4076
18·0	71 02 01·78	2 51 56·01	15 05·89	55 24·730	+17·860	L 18 05·1203	12·4237
18·5	77 14 22·84	3 19 01·66	15 11·34	55 44·743	20·013	U 18 17·5598	·4395
19·0	83 31 38·97	3 44 05·37	15 17·36	56 06·829	22·086	L 19 06·0139	·4541
19·5	89 54 24·86	4 06 44·93	15 23·90	56 30·851	24·022	U 19 18·4808	·4669
20·0	96 23 12·78	+4 26 37·56	15 30·92	56 56·606	25·755	L 20 06·9575	·4767
20·5	102 58 31·27	4 43 20·08	15 38·33	57 23·813	+27·207	U 20 19·4408	12·4833
21·0	109 40 43·67	4 56 29·35	15 46·04	57 52·111	28·298	L 21 07·9269	·4861
21·5	116 30 06·49	5 05 42·85	15 53·93	58 21·051	28·940	U 21 20·4121	·4852
22·0	123 26 47·83	5 10 39·50	16 01·84	58 50·101	29·050	L 22 08·8933	·4812
22·5	130 30 45·85	+5 11 00·73	16 09·62	59 18·648	28·547	U 22 21·3681	·4748
23·0	137 41 47·42	5 06 31·73	16 17·07	59 46·013	+27·365	L 23 09·8348	12·4667
23·5	144 59 27·23	4 57 02·81	16 24·01	60 11·475	25·462	U 23 22·2931	·4583
24·0	152 23 07·47	4 42 30·76	16 30·23	60 34·293	22·818	L 24 10·7433	·4502
24·5	159 51 58·19	4 23 00·11	16 35·53	60 53·754	19·461	U 24 23·1864	·4431
25·0	167 24 58·48	+3 58 43·94	16 39·74	61 09·210	15·456	L 25 11·6242	·4378
25·5	175 00 58·48	3 30 04·25	16 42·71	61 20·121	+10·911	... ...	12·4346
26·0	182 38 42·08	2 57 31·73	16 44·34	61 26·098	5·977	U 26 00·0588	...
26·5	190 16 50·10	2 21 44·69	16 44·57	61 26·932	+ 0·834	L 26 12·4926	·4338
27·0	197 54 03·68	1 43 27·53	16 43·39	61 22·611	− 4·321	U 27 00·9279	·4353
27·5	205 29 07·60	+1 03 28·65	16 40·86	61 13·317	9·294	L 27 13·3672	·4393
28·0	213 00 53·17	+0 22 38·13	16 37·07	60 59·416	−13·901	U 28 01·8126	12·4454
28·5	220 28 20·52	−0 18 14·54	16 32·17	60 41·422	17·994	L 28 14·2657	·4531
29·0	227 50 40·21	0 58 22·51	16 26·32	60 19·963	21·459	U 29 02·7276	·4619
29·5	235 07 13·98	1 37 03·16	16 19·72	59 55·737	24·226	L 29 15·1986	·4710
30·0	242 17 34·88	−2 13 39·22	16 12·57	59 29·467	26·270	U 30 03·6781	·4795
30·5	249 21 26·78	2 47 39·31	16 05·05	59 01·863	−27·604	L 30 16·1644	12·4863
31·0	256 18 43·41	3 18 38·09	15 57·34	58 33·598	28·265	U 31 04·6549	·4905
31·5	263 09 27·15	3 46 15·99	15 49·63	58 05·275	28·323	L 31 17·1460	·4911
Apr. 1·0	269 53 47·64	4 10 18·72	15 42·04	57 37·423	27·852	U 1 05·6341	·4881
1·5	276 32 00·41	−4 30 36·65	15 34·70	57 10·486	26·937	L 1 18·1152	·4811
2·0	283 04 25·47	−4 47 04·12	15 27·71	56 44·822	−25·664	U 2 06·5856	12·4704

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit		
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″		d h	h
Apr. 1·0	269 53 47·64	−4 10 18·72	15 42·04	57 37·423	−26·937	U	1 05·6341	12·4811
1·5	276 32 00·41	4 30 36·65	15 34·70	57 10·486	25·664	L	1 18·1152	·4704
2·0	283 04 25·47	4 47 04·12	15 27·71	56 44·822	24·114	U	2 06·5856	·4571
2·5	289 31 26·10	4 59 38·81	15 21·14	56 20·708	22·360	L	2 19·0427	·4416
3·0	295 53 27·71	5 08 21·12	15 15·05	55 58·348	20·471	U	3 07·4843	·4252
3·5	302 10 56·94	−5 13 13·71	15 09·47	55 37·877	−18·502	L	3 19·9095	12·4085
4·0	308 24 20·80	5 14 21·07	15 04·43	55 19·375	16·502	U	4 08·3180	·3925
4·5	314 34 06·13	5 11 49·24	14 59·93	55 02·873	14·510	L	4 20·7105	·3776
5·0	320 40 39·04	5 05 45·57	14 55·98	54 48·363	12·556	U	5 09·0881	·3640
5·5	326 44 24·62	4 56 18·61	14 52·56	54 35·807	10·663	L	5 21·4521	·3525
6·0	332 45 46·66	−4 43 38·01	14 49·65	54 25·144	− 8·848	U	6 09·8046	12·3427
6·5	338 45 07·59	4 27 54·46	14 47·24	54 16·296	7·118	L	6 22·1473	·3350
7·0	344 42 48·41	4 09 19·73	14 45·30	54 09·178	5·477	U	7 10·4823	·3294
7·5	350 39 08·74	3 48 06·58	14 43·81	54 03·701	3·922	L	7 22·8117	·3259
8·0	356 34 26·97	3 24 28·81	14 42·74	53 59·779	2·446	U	8 11·1376	·3244
8·5	2 29 00·47	−2 58 41·22	14 42·08	53 57·333	− 1·037	L	8 23·4620	12·3251
9·0	8 23 05·76	2 30 59·56	14 41·80	53 56·296	+ 0·316	U	9 11·7871	·3276
9·5	14 16 58·81	2 01 40·50	14 41·88	53 56·612	1·633	...	... ...	...
10·0	20 10 55·33	1 31 01·51	14 42·33	53 58·245	2·927	L	10 00·1147	·3323
10·5	26 05 11·03	0 59 20·82	14 43·12	54 01·172	4·218	U	10 12·4470	·3389
11·0	32 00 01·93	−0 26 57·29	14 44·27	54 05·390	+ 5·522	L	11 00·7859	12·3474
11·5	37 55 44·65	+0 05 49·70	14 45·78	54 10·912	6·854	U	11 13·1333	·3577
12·0	43 52 36·64	0 38 40·33	14 47·64	54 17·766	8·227	L	12 01·4910	·3696
12·5	49 50 56·38	1 11 14·51	14 49·89	54 25·993	9·653	U	12 13·8606	·3827
13·0	55 51 03·56	1 43 11·90	14 52·52	54 35·646	11·135	L	13 02·2433	·3969
13·5	61 53 19·15	+2 14 12·05	14 55·55	54 46·781	+12·674	U	13 14·6402	12·4115
14·0	67 58 05·44	2 43 54·43	14 59·00	54 59·455	14·264	L	14 03·0517	·4260
14·5	74 05 45·95	3 11 58·48	15 02·89	55 13·719	15·893	U	14 15·4777	·4395
15·0	80 16 45·28	3 38 03·68	15 07·22	55 29·612	17·540	L	15 03·9172	·4515
15·5	86 31 28·79	4 01 49·60	15 12·00	55 47·152	19·177	U	15 16·3687	·4609
16·0	92 50 22·23	+4 22 55·94	15 17·22	56 06·329	+20·768	L	16 04·8296	12·4676
16·5	99 13 51·17	4 41 02·66	15 22·88	56 27·097	22·267	U	16 17·2972	·4709
17·0	105 42 20·32	4 55 50·17	15 28·95	56 49·364	23·616	L	17 05·7681	·4709
17·5	112 16 12·69	5 06 59·53	15 35·38	57 12·980	24·754	U	17 18·2390	·4679
18·0	118 55 48·61	5 14 12·86	15 42·12	57 37·734	25·605	L	18 06·7069	·4627
18·5	125 41 24·64	+5 17 13·82	15 49·10	58 03·339	+26·096	U	18 19·1696	12·4559
19·0	132 33 12·32	5 15 48·23	15 56·21	58 29·435	26·145	L	19 07·6255	·4483
19·5	139 31 16·97	5 09 44·92	16 03·33	58 55·580	25·679	U	19 20·0738	·4408
20·0	146 35 36·44	4 58 56·58	16 10·33	59 21·259	24·628	L	20 08·5146	·4343
20·5	153 46 00·05	4 43 20·84	16 17·04	59 45·887	22·943	U	20 20·9489	·4292
21·0	161 02 07·72	+4 23 01·22	16 23·29	60 08·830	+20·597	L	21 09·3781	12·4261
21·5	168 23 29·46	3 58 08·13	16 28·90	60 29·427	17·592	U	21 21·8042	·4254
22·0	175 49 25·41	3 28 59·47	16 33·69	60 47·019	13·973	L	22 10·2296	·4271
22·5	183 19 06·26	2 56 00·97	16 37·50	61 00·992	9·819	U	22 22·6567	·4314
23·0	190 51 34·43	2 19 46·01	16 40·18	61 10·811	5·251	L	23 11·0881	·4383
23·5	198 25 45·72	+1 40 54·80	16 41·61	61 16·062	+ 0·422	U	23 23·5264	12·4475
24·0	206 00 31·49	+1 00 13·10	16 41·72	61 16·484		L	24 11·9739	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Apr. 24·0	206 00 31·49	+1 00 13·10	16 41·72	61 16·484	− 4·493	L 24 11·9739	12·4584
24·5	213 34 41·16	+0 18 30·33	16 40·50	61 11·991	9·309	... ...	...
25·0	221 07 04·91	−0 23 22·57	16 37·96	61 02·682	13·845	U 25 00·4323	·4705
25·5	228 36 36·24	1 04 35·37	16 34·19	60 48·837	17·948	L 25 12·9028	·4827
26·0	236 02 14·34	1 44 20·72	16 29·30	60 30·889	21·486	U 26 01·3855	·4939
26·5	243 23 06·09	−2 21 55·92	16 23·45	60 09·403	−24·372	L 26 13·8794	12·5030
27·0	250 38 27·43	2 56 44·24	16 16·81	59 45·031	26·558	U 27 02·3824	·5085
27·5	257 47 44·26	3 28 15·66	16 09·57	59 18·473	28·033	L 27 14·8909	·5095
28·0	264 50 32·68	3 56 07·12	16 01·93	58 50·440	28·818	U 28 03·4004	·5057
28·5	271 46 38·86	4 20 02·29	15 54·08	58 21·622	28·961	L 28 15·9061	·4969
29·0	278 35 58·40	−4 39 51·00	15 46·19	57 52·661	−28·530	U 29 04·4030	12·4840
29·5	285 18 35·41	4 55 28·42	15 38·42	57 24·131	27·600	L 29 16·8870	·4677
30·0	291 54 41·48	5 06 54·27	15 30·90	56 56·531	26·251	U 30 05·3547	·4494
30·5	298 24 34·43	5 14 11·84	15 23·75	56 30·280	24·566	L 30 17·8041	·4303
May 1·0	304 48 37·15	5 17 27·24	15 17·05	56 05·714	22·620	U 1 06·2344	·4114
1·5	311 07 16·46	−5 16 48·70	15 10·89	55 43·094	−20·484	L 1 18·6458	12·3934
2·0	317 21 02·03	5 12 25·97	15 05·31	55 22·610	18·222	U 2 07·0392	·3770
2·5	323 30 25·45	5 04 29·89	15 00·35	55 04·388	15·889	L 2 19·4162	·3626
3·0	329 35 59·38	4 53 12·12	14 56·02	54 48·499	13·533	U 3 07·7788	·3504
3·5	335 38 16·87	4 38 44·86	14 52·33	54 34·966	11·192	L 3 20·1292	·3405
4·0	341 37 50·77	−4 21 20·86	14 49·28	54 23·774	− 8·904	U 4 08·4697	12·3328
4·5	347 35 13·24	4 01 13·29	14 46·86	54 14·870	6·691	L 4 20·8025	·3276
5·0	353 30 55·36	3 38 35·82	14 45·03	54 08·179	4·577	U 5 09·1301	·3245
5·5	359 25 26·86	3 13 42·66	14 43·79	54 03·602	2·576	L 5 21·4546	·3239
6·0	5 19 15·88	2 46 48·65	14 43·08	54 01·026	− 0·699	U 6 09·7785	·3253
6·5	11 12 48·87	−2 18 09·35	14 42·89	54 00·327	+ 1·050	L 6 22·1038	12·3291
7·0	17 06 30·43	1 48 01·09	14 43·18	54 01·377	2·669	U 7 10·4329	·3347
7·5	23 00 43·39	1 16 41·05	14 43·91	54 04·046	4·161	L 7 22·7676	·3426
8·0	28 55 48·73	0 44 27·26	14 45·04	54 08·207	5·534	U 8 11·1102	·3523
8·5	34 52 05·71	−0 11 38·62	14 46·55	54 13·741	6·796	L 8 23·4625	·3638
9·0	40 49 51·94	+0 21 25·15	14 48·40	54 20·537	+ 7·963	U 9 11·8263	12·3767
9·5	46 49 23·55	0 54 23·61	14 50·57	54 28·500	9·045	... ...	...
10·0	52 50 55·37	1 26 55·72	14 53·03	54 37·545	10·062	L 10 00·2030	·3909
10·5	58 54 41·10	1 58 39·95	14 55·77	54 47·607	11·027	U 10 12·5939	·4055
11·0	65 00 53·57	2 29 14·54	14 58·78	54 58·634	11·958	L 11 00·9994	·4202
11·5	71 09 44·89	+2 58 17·64	15 02·04	55 10·592	+12·868	U 11 13·4196	12·4342
12·0	77 21 26·71	3 25 27·58	15 05·54	55 23·460	13·769	L 12 01·8538	·4465
12·5	83 36 10·36	3 50 23·08	15 09·29	55 37·229	14·666	U 12 14·3003	·4566
13·0	89 54 07·03	4 12 43·50	15 13·29	55 51·895	15·561	L 13 02·7569	·4635
13·5	96 15 27·85	4 32 09·09	15 17·53	56 07·456	16·451	U 13 15·2204	·4670
14·0	102 40 23·90	+4 48 21·23	15 22·01	56 23·907	+17·321	L 14 03·6874	12·4671
14·5	109 09 06·19	5 01 02·67	15 26·73	56 41·228	18·153	U 14 16·1545	·4637
15·0	115 41 45·47	5 09 57·79	15 31·68	56 59·381	18·919	L 15 04·6182	·4579
15·5	122 18 31·99	5 14 52·94	15 36·83	57 18·300	19·582	U 15 17·0761	·4500
16·0	128 59 35·16	5 15 36·75	15 42·17	57 37·882	20·098	L 16 05·5261	·4412
16·5	135 45 03·02	+5 12 00·46	15 47·64	57 57·980	+20·415	U 16 17·9673	12·4324
17·0	142 35 01·68	+5 03 58·44	15 53·20	58 18·395		L 17 06·3997	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
May 17.0	142 35 01.68	+5 03 58.44	15 53.20	58 18.395	+20.477	L 17 06.3997	12.4241
17.5	149 29 34.61	4 51 28.62	15 58.78	58 38.872	20.224	U 17 18.8238	.4174
18.0	156 28 41.88	4 34 33.04	16 04.29	58 59.096	19.601	L 18 07.2412	.4124
18.5	163 32 19.33	4 13 18.39	16 09.63	59 18.697	18.552	U 18 19.6536	.4098
19.0	170 40 17.84	3 47 56.50	16 14.69	59 37.249	17.041	L 19 08.0634	.4098
19.5	177 52 22.54	+3 18 44.83	16 19.33	59 54.290	+15.041	U 19 20.4732	12.4125
20.0	185 08 12.25	2 46 06.68	16 23.43	60 09.331	12.548	L 20 08.8857	.4182
20.5	192 27 19.14	2 10 31.25	16 26.85	60 21.879	9.589	U 20 21.3039	.4265
21.0	199 49 08.59	1 32 33.32	16 29.46	60 31.468	6.214	L 21 09.7304	.4375
21.5	207 12 59.52	0 52 52.62	16 31.15	60 37.682	+ 2.505	U 21 22.1679	.4505
22.0	214 38 05.02	+0 12 12.73	16 31.83	60 40.187	− 1.429	L 22 10.6184	12.4651
22.5	222 03 33.45	−0 28 40.28	16 31.44	60 38.758	5.460	U 22 23.0835	.4803
23.0	229 28 29.87	1 08 59.55	16 29.96	60 33.298	9.449	L 23 11.5638	.4945
23.5	236 51 57.80	1 47 59.26	16 27.38	60 23.849	13.257	... ...	...
24.0	244 13 01.19	2 24 56.37	16 23.77	60 10.592	16.751	U 24 00.0583	.5068
24.5	251 30 46.43	−2 59 12.24	16 19.21	59 53.841	−19.818	L 24 12.5651	12.5153
25.0	258 44 24.26	3 30 13.87	16 13.81	59 34.023	22.370	U 25 01.0804	.5190
25.5	265 53 11.52	3 57 34.73	16 07.71	59 11.653	24.350	L 25 13.5994	.5170
26.0	272 56 32.47	4 20 55.08	16 01.08	58 47.303	25.728	U 26 02.1164	.5092
26.5	279 53 59.75	4 40 01.95	15 54.07	58 21.575	26.502	L 26 14.6256	.4963
27.0	286 45 14.84	−4 54 48.62	15 46.85	57 55.073	−26.695	U 27 03.1219	12.4795
27.5	293 30 08.14	5 05 13.94	15 39.58	57 28.378	26.348	L 27 15.6014	.4600
28.0	300 08 38.69	5 11 21.46	15 32.40	57 02.030	25.514	U 28 04.0614	.4393
28.5	306 40 53.49	5 13 18.47	15 25.45	56 36.516	24.255	L 28 16.5007	.4188
29.0	313 07 06.71	5 11 15.14	15 18.84	56 12.261	22.636	U 29 04.9195	.3993
29.5	319 27 38.74	−5 05 23.70	15 12.67	55 49.625	−20.724	L 29 17.3188	12.3815
30.0	325 42 55.14	4 55 57.76	15 07.02	55 28.901	18.580	U 30 05.7003	.3659
30.5	331 53 25.63	4 43 11.81	15 01.96	55 10.321	16.265	L 30 18.0662	.3526
31.0	337 59 43.15	4 27 20.75	14 57.53	54 54.056	13.834	U 31 06.4188	.3420
31.5	344 02 22.93	4 08 39.72	14 53.76	54 40.222	11.335	L 31 18.7608	.3339
June 1.0	350 02 01.68	−3 47 23.90	14 50.67	54 28.887	− 8.813	U 1 07.0947	12.3283
1.5	355 59 16.89	3 23 48.49	14 48.27	54 20.074	6.309	L 1 19.4230	.3252
2.0	1 54 46.14	2 58 08.74	14 46.55	54 13.765	3.856	U 2 07.7482	.3246
2.5	7 49 06.58	2 30 40.04	14 45.50	54 09.909	− 1.483	L 2 20.0728	.3264
3.0	13 42 54.41	2 01 38.04	14 45.10	54 08.426	+ 0.778	U 3 08.3992	.3305
3.5	19 36 44.47	−1 31 18.81	14 45.31	54 09.204	+ 2.909	L 3 20.7297	12.3369
4.0	25 31 09.82	0 59 58.99	14 46.10	54 12.113	4.889	U 4 09.0666	.3455
4.5	31 26 41.43	−0 27 55.94	14 47.44	54 17.002	6.702	L 4 21.4121	.3561
5.0	37 23 47.86	+0 04 32.15	14 49.26	54 23.704	8.335	U 5 09.7682	.3687
5.5	43 22 54.96	0 37 06.22	14 51.53	54 32.039	9.783	L 5 22.1369	.3829
6.0	49 24 25.68	+1 09 26.25	14 54.20	54 41.822	+11.039	U 6 10.5198	12.3981
6.5	55 28 39.86	1 41 11.35	14 57.21	54 52.861	12.105	L 6 22.9179	.4138
7.0	61 35 54.12	2 11 59.83	15 00.50	55 04.966	12.984	U 7 11.3317	.4294
7.5	67 46 21.75	2 41 29.44	15 04.04	55 17.950	13.686	L 7 23.7611	.4439
8.0	74 00 12.76	3 09 17.52	15 07.77	55 31.636	14.223	... ...	...
8.5	80 17 33.97	+3 35 01.45	15 11.65	55 45.859	+14.611	U 8 12.2050	12.4562
9.0	86 38 29.14	+3 58 18.93	15 15.63	56 00.470		L 9 00.6612	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
June 9·0	86 38 29·14	+3 58 18·93	15 15·63	56 00·470	+14·868	L 9 00·6612	12·4657
9·5	93 02 59·23	4 18 48·47	15 19·68	56 15·338	15·013	U 9 13·1269	·4715
10·0	99 31 02·81	4 36 09·84	15 23·77	56 30·351	15·068	L 10 01·5984	·4732
10·5	106 02 36·38	4 50 04·54	15 27·87	56 45·419	15·047	U 10 14·0716	·4711
11·0	112 37 34·87	5 00 16·24	15 31·97	57 00·466	14·967	L 11 02·5427	·4654
11·5	119 15 52·15	+5 06 31·25	15 36·05	57 15·433	+14·838	U 11 15·0081	12·4571
12·0	125 57 21·42	5 08 38·85	15 40·09	57 30·271	14·666	L 12 03·4652	·4469
12·5	132 41 55·68	5 06 31·65	15 44·09	57 44·937	14·445	U 12 15·9121	·4361
13·0	139 29 28·09	5 00 05·87	15 48·02	57 59·382	14·169	L 13 04·3482	·4255
13·5	146 19 52·15	4 49 21·58	15 51·88	58 13·551	13·821	U 13 16·7737	·4159
14·0	153 13 01·80	+4 34 22·81	15 55·65	58 27·372	+13·376	L 14 05·1896	12·4080
14·5	160 08 51·35	4 15 17·75	15 59·29	58 40·748	12·807	U 14 17·5976	·4023
15·0	167 07 15·25	3 52 18·78	16 02·78	58 53·555	12·082	L 15 05·9999	·3990
15·5	174 08 07·62	3 25 42·54	16 06·07	59 05·637	11·166	U 15 18·3989	·3985
16·0	181 11 21·80	2 55 49·87	16 09·12	59 16·803	10·028	L 16 06·7974	·4010
16·5	188 16 49·60	+2 23 05·75	16 11·85	59 26·831	+ 8·642	U 16 19·1984	12·4063
17·0	195 24 20·67	1 47 59·09	16 14·20	59 35·473	6·990	L 17 07·6047	·4146
17·5	202 33 41·71	1 11 02·41	16 16·11	59 42·463	5·067	U 17 20·0193	·4255
18·0	209 44 35·86	+0 32 51·37	16 17·49	59 47·530	2·881	L 18 08·4448	·4388
18·5	216 56 42·16	−0 05 55·91	16 18·27	59 50·411	+ 0·459	U 18 20·8836	·4538
19·0	224 09 35·28	−0 44 39·69	16 18·40	59 50·870	− 2·155	L 19 09·3374	12·4696
19·5	231 22 45·44	1 22 39·62	16 17·81	59 48·715	4·902	U 19 21·8070	·4852
20·0	238 35 38·79	1 59 15·93	16 16·47	59 43·813	7·704	L 20 10·2922	·4989
20·5	245 47 38·03	2 33 50·63	16 14·38	59 36·109	10·482	U 20 22·7911	·5095
21·0	252 58 03·39	3 05 48·72	16 11·52	59 25·627	13·145	L 21 11·3006	·5155
21·5	260 06 13·93	−3 34 39·30	16 07·94	59 12·482	−15·607	U 21 23·8161	12·5157
22·0	267 11 29·04	3 59 56·50	16 03·69	58 56·875	17·788	... ...	...
22·5	274 13 09·97	4 21 20·05	15 58·84	58 39·087	19·620	L 22 12·3318	·5102
23·0	281 10 41·46	4 38 35·64	15 53·49	58 19·467	21·052	U 23 00·8420	·4992
23·5	288 03 33·05	4 51 34·88	15 47·76	57 58·415	22·047	L 23 13·3412	·4837
24·0	294 51 20·32	−5 00 14·99	15 41·75	57 36·368	−22·590	U 24 01·8249	12·4650
24·5	301 33 45·66	5 04 38·27	15 35·60	57 13·778	22·677	L 24 14·2899	·4449
25·0	308 10 38·76	5 04 51·36	15 29·42	56 51·101	22·326	U 25 02·7348	·4243
25·5	314 41 56·81	5 01 04·45	15 23·34	56 28·775	21·561	L 25 15·1591	·4045
26·0	321 07 44·28	4 53 30·46	15 17·46	56 07·214	20·417	U 26 03·5636	·3863
26·5	327 28 12·52	−4 42 24·30	15 11·90	55 46·797	−18·935	L 26 15·9499	12·3702
27·0	333 43 39·18	4 28 02·13	15 06·74	55 27·862	17·162	U 27 04·3201	·3565
27·5	339 54 27·45	4 10 40·84	15 02·07	55 10·700	15·142	L 27 16·6766	·3452
28·0	346 01 05·29	3 50 37·66	14 57·94	54 55·558	12·923	U 28 05·0218	·3367
28·5	352 04 04·60	3 28 09·75	14 54·42	54 42·635	10·551	L 28 17·3585	·3306
29·0	358 04 00·44	−3 03 34·14	14 51·55	54 32·084	− 8·069	U 29 05·6891	12·3271
29·5	4 01 30·23	2 37 07·58	14 49·35	54 24·015	5·519	L 29 18·0162	·3262
30·0	9 57 13·06	2 09 06·59	14 47·84	54 18·496	2·940	U 30 06·3424	·3278
30·5	15 51 48·99	1 39 47·51	14 47·04	54 15·556	− 0·373	L 30 18·6702	·3318
July 1·0	21 45 58·44	1 09 26·70	14 46·94	54 15·183	+ 2·149	U 1 07·0020	·3383
1·5	27 40 21·55	−0 38 20·64	14 47·53	54 17·332	+ 4·587	L 1 19·3403	12·3470
2·0	33 35 37·63	−0 06 46·17	14 48·78	54 21·919		U 2 07·6873	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
July 1·0	21 45 58·44	−1 09 26·70	14 46·94	54 15·183	+ 2·149	U 1 07·0020	12·3383
1·5	27 40 21·55	0 38 20·64	14 47·53	54 17·332	4·587	L 1 19·3403	·3470
2·0	33 35 37·63	−0 06 46·17	14 48·78	54 21·919	6·911	U 2 07·6873	·3580
2·5	39 32 24·60	+0 24 59·34	14 50·66	54 28·830	9·086	L 2 20·0453	·3709
3·0	45 31 18·35	0 56 37·82	14 53·13	54 37·916	11·081	U 3 08·4162	·3857
3·5	51 32 52·28	+1 27 50·36	14 56·15	54 48·997	+12·868	L 3 20·8019	12·4016
4·0	57 37 36·61	1 58 17·12	14 59·66	55 01·865	14·420	U 4 09·2035	·4182
4·5	63 45 57·89	2 27 37·33	15 03·59	55 16·285	15·712	L 4 21·6217	·4347
5·0	69 58 18·37	2 55 29·36	15 07·87	55 31·997	16·727	U 5 10·0564	·4501
5·5	76 14 55·60	3 21 30·89	15 12·43	55 48·724	17·450	L 5 22·5065	·4632
6·0	82 36 01·88	+3 45 19·22	15 17·18	56 06·174	+17·873	U 6 10·9697	12·4732
6·5	89 01 44·02	4 06 31·67	15 22·05	56 24·047	17·997	L 6 23·4429	·4793
7·0	95 32 03·12	4 24 46·12	15 26·95	56 42·044	17·832	U 7 11·9222	·4811
7·5	102 06 54·62	4 39 41·61	15 31·81	56 59·876	17·392	... ...	...
8·0	108 46 08·52	4 50 59·01	15 36·55	57 17·268	16·703	L 8 00·4033	·4785
8·5	115 29 29·84	+4 58 21·79	15 41·10	57 33·971	+15·798	U 8 12·8818	12·4722
9·0	122 16 39·36	5 01 36·65	15 45·40	57 49·769	14·711	L 9 01·3540	·4629
9·5	129 07 14·48	5 00 34·18	15 49·41	58 04·480	13·485	U 9 13·8169	·4518
10·0	136 00 50·32	4 55 09·39	15 53·09	58 17·965	12·160	L 10 02·2687	·4400
10·5	142 57 00·84	4 45 22·05	15 56·40	58 30·125	10·777	U 10 14·7087	·4283
11·0	149 55 19·99	+4 31 16·87	15 59·33	58 40·902	+ 9·369	L 11 03·1370	12·4179
11·5	156 55 22·76	4 13 03·54	16 01·89	58 50·271	7·965	U 11 15·5549	·4090
12·0	163 56 46·08	3 50 56·57	16 04·06	58 58·236	6·588	L 12 03·9639	·4026
12·5	170 59 09·44	3 25 14·94	16 05·85	59 04·824	5·247	U 12 16·3665	·3986
13·0	178 02 15·25	2 56 21·73	16 07·28	59 10·071	3·946	L 13 04·7651	·3973
13·5	185 05 48·89	+2 24 43·55	16 08·36	59 14·017	+ 2·680	U 13 17·1624	12·3991
14·0	192 09 38·52	1 50 50·01	16 09·09	59 16·697	1·437	L 14 05·5615	·4036
14·5	199 13 34·58	1 15 13·14	16 09·48	59 18·134	+ 0·201	U 14 17·9651	·4111
15·0	206 17 29·09	0 38 26·75	16 09·53	59 18·335	− 1·047	L 15 06·3762	·4210
15·5	213 21 14·87	+0 01 05·88	16 09·25	59 17·288	2·324	U 15 18·7972	·4332
16·0	220 24 44·63	−0 36 13·88	16 08·61	59 14·964	− 3·643	L 16 07·2304	12·4470
16·5	227 27 50·14	1 12 56·97	16 07·62	59 11·321	5·013	U 16 19·6774	·4617
17·0	234 30 21·40	1 48 28·54	16 06·26	59 06·308	6·436	L 17 08·1391	·4761
17·5	241 32 06·09	2 22 15·12	16 04·50	58 59·872	7·904	U 17 20·6152	·4889
18·0	248 32 49·17	2 53 45·29	16 02·35	58 51·968	9·397	L 18 09·1041	·4988
18·5	255 32 12·77	−3 22 30·39	15 59·79	58 42·571	−10·892	U 18 21·6029	12·5046
19·0	262 29 56·34	3 48 05·15	15 56·82	58 31·679	12·353	L 19 10·1075	·5053
19·5	269 25 37·15	4 10 08·22	15 53·46	58 19·326	13·743	U 19 22·6128	·5007
20·0	276 18 50·98	4 28 22·70	15 49·71	58 05·583	15·018	L 20 11·1135	·4911
20·5	283 09 13·07	4 42 36·35	15 45·62	57 50·565	16·134	U 20 23·6046	·4772
21·0	289 56 19·19	−4 52 41·79	15 41·23	57 34·431	−17·050	... ...	...
21·5	296 39 46·78	4 58 36·40	15 36·58	57 17·381	17·730	L 21 12·0818	12·4603
22·0	303 19 16·05	5 00 22·10	15 31·75	56 59·651	18·145	U 22 00·5421	·4417
22·5	309 54 30·93	4 58 04·92	15 26·81	56 41·506	18·268	L 22 12·9838	·4225
23·0	316 25 19·95	4 51 54·49	15 21·83	56 23·238	18·091	U 23 01·4063	·4039
23·5	322 51 36·77	−4 42 03·42	15 16·90	56 05·147	−17·605	L 23 13·8102	12·3867
24·0	329 13 20·58	−4 28 46·67	15 12·10	55 47·542		U 24 02·1969	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax	Diff.	Ephemeris Transit	Diff.
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
July 24·0	329 13 20·58	−4 28 46·67	15 12·10	55 47·542	−16·813	U 24 02·1969	12·3712
24·5	335 30 36·27	4 12 20·94	15 07·52	55 30·729	15·727	L 24 14·5681	·3579
25·0	341 43 34·32	3 53 04·03	15 03·24	55 15·002	14·364	U 25 02·9260	·3470
25·5	347 52 30·60	3 31 14·41	14 59·32	55 00·638	12·744	L 25 15·2730	·3385
26·0	353 57 45·97	3 07 10·74	14 55·85	54 47·894	10·893	U 26 03·6115	·3325
26·5	359 59 45·81	−2 41 11·63	14 52·88	54 37·001	− 8·839	L 26 15·9440	12·3289
27·0	5 58 59·55	2 13 35·40	14 50·48	54 28·162	6·615	U 27 04·2729	·3279
27·5	11 56 00·04	1 44 39·99	14 48·67	54 21·547	4·251	L 27 16·6008	·3292
28·0	17 51 22·99	1 14 42·96	14 47·52	54 17·296	− 1·781	U 28 04·9300	·3329
28·5	23 45 46·43	0 44 01·48	14 47·03	54 15·515	+ 0·760	L 28 17·2629	·3391
29·0	29 39 50·05	−0 12 52·55	14 47·24	54 16·275	+ 3·336	U 29 05·6020	12·3475
29·5	35 34 14·69	+0 18 26·92	14 48·15	54 19·611	5·911	L 29 17·9495	·3581
30·0	41 29 41·70	0 49 39·91	14 49·76	54 25·522	8·446	U 30 06·3076	·3707
30·5	47 26 52·32	1 20 29·07	14 52·06	54 33·968	10·901	L 30 18·6783	·3852
31·0	53 26 27·00	1 50 36·56	14 55·03	54 44·869	13·232	U 31 07·0635	·4009
31·5	59 29 04·76	+2 19 43·84	14 58·63	54 58·101	+15·396	L 31 19·4644	12·4175
Aug. 1·0	65 35 22·32	2 47 31·61	15 02·83	55 13·497	17·351	U 1 07·8819	·4340
1·5	71 45 53·38	3 13 39·73	15 07·56	55 30·848	19·045	L 1 20·3159	·4497
2·0	78 01 07·63	3 37 47·25	15 12·74	55 49·893	20·438	U 2 08·7656	·4633
2·5	84 21 29·97	3 59 32·60	15 18·31	56 10·331	21·484	L 2 21·2289	·4742
3·0	90 47 19·48	+4 18 33·88	15 24·17	56 31·815	+22·145	U 3 09·7031	12·4812
3·5	97 18 48·68	4 34 29·29	15 30·20	56 53·960	22·391	L 3 22·1843	·4841
4·0	103 56 02·68	4 46 57·77	15 36·30	57 16·351	22·197	U 4 10·6684	·4826
4·5	110 38 58·73	4 55 39·70	15 42·35	57 38·548	21·558	L 4 23·1510	·4774
5·0	117 27 25·91	5 00 17·83	15 48·22	58 00·106	20·477	U 5 11·6284	·4691
5·5	124 21 05·18	+5 00 38·19	15 53·80	58 20·583	+18·979	... ...	...
6·0	131 19 29·93	4 56 31·01	15 58·97	58 39·562	17·101	L 6 00·0975	12·4588
6·5	138 22 06·83	4 47 51·57	16 03·63	58 56·663	14·904	U 6 12·5563	·4476
7·0	145 28 17·12	4 34 40·93	16 07·69	59 11·567	12·455	L 7 01·0039	·4364
7·5	152 37 18·27	4 17 06·27	16 11·08	59 24·022	9·834	U 7 13·4403	·4264
8·0	159 48 25·77	+3 55 21·07	16 13·76	59 33·856	+ 7·127	L 8 01·8667	12·4178
8·5	167 00 55·03	3 29 44·86	16 15·70	59 40·983	4·420	U 8 14·2845	·4114
9·0	174 14 03·19	3 00 42·73	16 16·91	59 45·403	+ 1·788	L 9 02·6959	·4076
9·5	181 27 10·64	2 28 44·44	16 17·39	59 47·191	− 0·699	U 9 15·1035	·4062
10·0	188 39 42·22	1 54 23·50	16 17·20	59 46·492	2·990	L 10 03·5097	·4078
10·5	195 51 08·01	+1 18 16·02	16 16·39	59 43·502	− 5·045	U 10 15·9175	12·4121
11·0	203 01 03·60	0 40 59·61	16 15·02	59 38·457	6·849	L 11 04·3296	·4188
11·5	210 09 10·09	+0 03 12·32	16 13·15	59 31·608	8·396	U 11 16·7484	·4280
12·0	217 15 13·55	−0 34 28·30	16 10·86	59 23·212	9·696	L 12 05·1764	·4389
12·5	224 19 04·41	1 11 26·01	16 08·22	59 13·516	10·770	U 12 17·6153	·4511
13·0	231 20 36·49	−1 47 06·50	16 05·29	59 02·746	−11·646	L 13 06·0664	12·4636
13·5	238 19 46·04	2 20 57·95	16 02·11	58 51·100	12·354	U 13 18·5300	·4755
14·0	245 16 30·81	2 52 31·35	15 58·75	58 38·746	12·928	L 14 07·0055	·4855
14·5	252 10 49·06	3 21 20·84	15 55·23	58 25·818	13·396	U 14 19·4910	·4926
15·0	259 02 38·90	3 47 03·96	15 51·58	58 12·422	13·785	L 15 07·9836	·4957
15·5	265 51 57·63	−4 09 21·75	15 47·82	57 58·637	−14·111	U 15 20·4793	12·4943
16·0	272 38 41·40	−4 27 58·96	15 43·98	57 44·526		L 16 08·9736	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Aug. 16·0	272 38 41·40	−4 27 58·96	15 43·98	57 44·526	−14·391	L 16 08·9736	12·4882
16·5	279 22 45·02	4 42 44·11	15 40·05	57 30·135	14·626	U 16 21·4618	·4779
17·0	286 04 02·02	4 53 29·52	15 36·07	57 15·509	14·816	L 17 09·9397	·4642
17·5	292 42 24·90	5 00 11·32	15 32·03	57 00·693	14·954	U 17 22·4039	·4482
18·0	299 17 45·52	5 02 49·34	15 27·96	56 45·739	15·025	L 18 10·8521	·4309
18·5	305 49 55·68	−5 01 26·99	15 23·87	56 30·714	−15·011	U 18 23·2830	12·4133
19·0	312 18 47·69	4 56 11·02	15 19·78	56 15·703	14·896	L 19 11·6963	·3965
19·5	318 44 15·08	4 47 11·20	15 15·72	56 00·807	14·657	... ...	...
20·0	325 06 13·18	4 34 39·98	15 11·72	55 46·150	14·276	U 20 00·0928	·3808
20·5	331 24 39·76	4 18 52·08	15 07·83	55 31·874	13·732	L 20 12·4736	·3668
21·0	337 39 35·51	−4 00 04·00	15 04·09	55 18·142	−13·015	U 21 00·8404	12·3550
21·5	343 51 04·44	3 38 33·65	15 00·55	55 05·127	12·110	L 21 13·1954	·3451
22·0	349 59 14·17	3 14 39·83	14 57·25	54 53·017	11·012	U 22 01·5405	·3376
22·5	356 04 16·07	2 48 41·94	14 54·25	54 42·005	9·716	L 22 13·8781	·3324
23·0	2 06 25·35	2 20 59·54	14 51·60	54 32·289	8·227	U 23 02·2105	·3294
23·5	8 06 00·97	−1 51 52·15	14 49·36	54 24·062	− 6·548	L 23 14·5399	12·3287
24·0	14 03 25·54	1 21 39·03	14 47·58	54 17·514	4·691	U 24 02·8686	·3303
24·5	19 59 05·09	0 50 39·06	14 46·30	54 12·823	2·668	L 24 15·1989	·3340
25·0	25 53 28·80	−0 19 10·66	14 45·57	54 10·155	− 0·498	U 25 03·5329	·3400
25·5	31 47 08·71	+0 12 28·17	14 45·44	54 09·657	+ 1·800	L 25 15·8729	·3481
26·0	37 40 39·36	+0 43 59·80	14 45·93	54 11·457	+ 4·200	U 26 04·2210	12·3582
26·5	43 34 37·38	1 15 06·85	14 47·07	54 15·657	6·674	L 26 16·5792	·3701
27·0	49 29 41·05	1 45 32·08	14 48·89	54 22·331	9·192	U 27 04·9493	·3837
27·5	55 26 29·84	2 14 58·16	14 51·39	54 31·523	11·715	L 27 17·3330	·3983
28·0	61 25 43·80	2 43 07·56	14 54·58	54 43·238	14·204	U 28 05·7313	·4139
28·5	67 28 03·01	+3 09 42·34	14 58·45	54 57·442	+16·614	L 28 18·1452	12·4292
29·0	73 34 06·78	3 34 24·09	15 02·98	55 14·056	18·893	U 29 06·5744	·4439
29·5	79 44 32·84	3 56 53·82	15 08·13	55 32·949	20·986	L 29 19·0183	·4570
30·0	85 59 56·42	4 16 52·01	15 13·85	55 53·935	22·831	U 30 07·4753	·4673
30·5	92 20 49·22	4 33 58·70	15 20·07	56 16·766	24·367	L 30 19·9426	·4746
31·0	98 47 38·27	+4 47 53·81	15 26·70	56 41·133	+25·525	U 31 08·4172	12·4781
31·5	105 20 44·73	4 58 17·56	15 33·66	57 06·658	26·246	L 31 20·8953	·4779
Sept. 1·0	112 00 22·71	5 04 51·04	15 40·81	57 32·904	26·465	U 1 09·3732	·4743
1·5	118 46 38·17	5 07 17·01	15 48·02	57 59·369	26·135	L 1 21·8475	·4680
2·0	125 39 27·91	5 05 20·89	15 55·14	58 25·504	25·222	U 2 10·3155	·4597
2·5	132 38 39·00	+4 58 51·76	16 02·01	58 50·726	+23·708	L 2 22·7752	12·4507
3·0	139 43 48·41	4 47 43·51	16 08·47	59 14·434	21·603	U 3 11·2259	·4416
3·5	146 54 23·32	4 31 55·87	16 14·36	59 36·037	18·945	L 3 23·6675	·4334
4·0	154 09 41·88	4 11 35·28	16 19·52	59 54·982	15·799	... ...	...
4·5	161 28 54·53	3 46 55·46	16 23·82	60 10·781	12·260	U 4 12·1009	·4267
5·0	168 51 05·89	+3 18 17·50	16 27·16	60 23·041	+ 8·448	L 5 00·5276	12·4219
5·5	176 15 16·96	2 46 09·60	16 29·46	60 31·489	4·493	U 5 12·9495	·4194
6·0	183 40 27·54	2 11 06·19	16 30·69	60 35·982	+ 0·537	L 6 01·3689	·4196
6·5	191 05 38·69	1 33 46·70	16 30·83	60 36·519	− 3·288	U 6 13·7885	·4223
7·0	198 29 54·86	0 54 53·98	16 29·94	60 33·231	6·858	L 7 02·2108	·4274
7·5	205 52 25·77	+0 15 12·63	16 28·07	60 26·373	−10·075	U 7 14·6382	12·4349
8·0	213 12 27·72	−0 24 32·76	16 25·33	60 16·298		L 8 03·0731	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Sept.	8·0	213 12 27·72	−0 24 32·76	16 25·33	60 16·298	−12·867	L 8 03·0731	12·4444
	8·5	220 29 24·39	1 03 39·13	16 21·82	60 03·431	15·191	U 8 15·5175	·4550
	9·0	227 42 47·12	1 41 26·24	16 17·68	59 48·240	17·030	L 9 03·9725	·4664
	9·5	234 52 14·73	2 17 17·62	16 13·04	59 31·210	18·397	U 9 16·4389	·4771
	10·0	241 57 32·94	2 50 41·22	16 08·03	59 12·813	19·319	L 10 04·9160	·4866
	10·5	248 58 33·65	−3 21 09·69	16 02·77	58 53·494	−19·840	U 10 17·4026	12·4934
	11·0	255 55 13·86	3 48 20·48	15 57·36	58 33·654	20·015	L 11 05·8960	·4966
	11·5	262 47 34·73	4 11 55·69	15 51·91	58 13·639	19·899	U 11 18·3926	·4956
	12·0	269 35 40·55	4 31 41·87	15 46·49	57 53·740	19·553	L 12 06·8882	·4902
	12·5	276 19 37·80	4 47 29·65	15 41·16	57 34·187	19·027	U 12 19·3784	·4808
	13·0	282 59 34·37	−4 59 13·45	15 35·97	57 15·160	−18·374	L 13 07·8592	12·4678
	13·5	289 35 38·87	5 06 51·17	15 30·97	56 56·786	17·631	U 13 20·3270	·4525
	14·0	296 08 00·11	5 10 23·84	15 26·17	56 39·155	16·834	L 14 08·7795	·4356
	14·5	302 36 46·77	5 09 55·38	15 21·58	56 22·321	16·006	U 14 21·2151	·4183
	15·0	309 02 07·17	5 05 32·34	15 17·22	56 06·315	15·165	L 15 09·6334	·4014
	15·5	315 24 09·20	−4 57 23·69	15 13·09	55 51·150	−14·320	U 15 22·0348	12·3857
	16·0	321 43 00·39	4 45 40·53	15 09·19	55 36·830	13·470	L 16 10·4205	·3713
	16·5	327 58 48·02	4 30 35·97	15 05·52	55 23·360	12·617	U 16 22·7918	·3589
	17·0	334 11 39·36	4 12 24·81	15 02·08	55 10·743	11·747	L 17 11·1507	·3485
	17·5	340 21 41·93	3 51 23·34	14 58·88	54 58·996	10·850	U 17 23·4992	·3403
	18·0	346 29 03·81	−3 27 49·10	14 55·92	54 48·146	− 9·913	L 18 11·8395	12·3341
	18·5	352 33 53·98	3 02 00·60	14 53·22	54 38·233	8·916	… …	…
	19·0	358 36 22·59	2 34 17·09	14 50·79	54 29·317	7·846	U 19 00·1736	·3301
	19·5	4 36 41·29	2 04 58·24	14 48·65	54 21·471	6·683	L 19 12·5037	·3283
	20·0	10 35 03·45	1 34 24·01	14 46·83	54 14·788	5·418	U 20 00·8320	·3286
	20·5	16 31 44·43	−1 02 54·35	14 45·36	54 09·370	− 4·034	L 20 13·1606	12·3310
	21·0	22 27 01·69	−0 30 49·05	14 44·26	54 05·336	2·526	U 21 01·4916	·3354
	21·5	28 21 14·95	+0 01 32·36	14 43·57	54 02·810	− 0·887	L 21 13·8270	·3418
	22·0	34 14 46·23	0 33 50·74	14 43·33	54 01·923	+ 0·885	U 22 02·1688	·3500
	22·5	40 07 59·88	1 05 47·40	14 43·57	54 02·808	2·787	L 22 14·5188	·3600
	23·0	46 01 22·55	+1 37 04·06	14 44·33	54 05·595	+ 4·814	U 23 02·8788	12·3714
	23·5	51 55 23·03	2 07 22·86	14 45·64	54 10·409	6·952	L 23 15·2502	·3842
	24·0	57 50 32·18	2 36 26·28	14 47·53	54 17·361	9·187	U 24 03·6344	·3977
	24·5	63 47 22·61	3 03 57·07	14 50·04	54 26·548	11·493	L 24 16·0321	·4116
	25·0	69 46 28·45	3 29 38·09	14 53·17	54 38·041	13·844	U 25 04·4437	·4251
	25·5	75 48 24·91	+3 53 12·27	14 56·94	54 51·885	+16·205	L 25 16·8688	12·4378
	26·0	81 53 47·84	4 14 22·48	15 01·35	55 08·090	18·535	U 26 05·3066	·4486
	26·5	88 03 13·09	4 32 51·53	15 06·40	55 26·625	20·780	L 26 17·7552	·4571
	27·0	94 17 15·81	4 48 22·14	15 12·07	55 47·405	22·889	U 27 06·2123	·4627
	27·5	100 36 29·60	5 00 37·07	15 18·30	56 10·294	24·791	L 27 18·6750	·4653
	28·0	107 01 25·50	+5 09 19·37	15 25·06	56 35·085	+26·417	U 28 07·1403	12·4647
	28·5	113 32 30·91	5 14 12·68	15 32·25	57 01·502	27·689	L 28 19·6050	·4617
	29·0	120 10 08·32	5 15 01·82	15 39·80	57 29·191	28·524	U 29 08·0667	·4564
	29·5	126 54 34·03	5 11 33·43	15 47·57	57 57·715	28·842	L 29 20·5231	·4499
	30·0	133 45 56·82	5 03 36·87	15 55·43	58 26·557	28·570	U 30 08·9730	·4429
	30·5	140 44 16·76	+4 51 05·20	16 03·21	58 55·127	+27·643	L 30 21·4159	12·4362
Oct.	1·0	147 49 24·12	+4 33 56·30	16 10·74	59 22·770		U 1 09·8521	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit		
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″		d h	h
Oct.	1·0	147 49 24·12	+4 33 56·30	16 10·74	59 22·770	+26·020	U	1 09·8521	12·4305
	1·5	155 00 58·64	4 12 13·96	16 17·83	59 48·790	23·687	L	1 22·2826	·4263
	2·0	162 18 29·29	3 46 08·84	16 24·28	60 12·477	20·660	U	2 10·7089	·4242
	2·5	169 41 14·47	3 15 59·18	16 29·91	60 33·137	17·002	L	2 23·1331	·4245
	3·0	177 08 22·88	2 42 11·09	16 34·54	60 50·139	12·806	U	3 11·5576	·4272
	3·5	184 38 54·98	+2 05 18·29	16 38·03	61 02·945	+ 8·212	L	3 23·9848	12·4325
	4·0	192 11 45·08	1 26 01·28	16 40·27	61 11·157	+ 3·382	...	...	...
	4·5	199 45 43·75	0 45 05·95	16 41·19	61 14·539	− 1·502	U	4 12·4173	·4403
	5·0	207 19 40·53	+0 03 21·65	16 40·78	61 13·037	6·257	L	5 00·8576	·4502
	5·5	214 52 26·64	−0 38 20·93	16 39·08	61 06·780	10·712	U	5 13·3078	·4617
	6·0	222 22 57·51	−1 19 12·00	16 36·16	60 56·068	−14·720	L	6 01·7695	12·4744
	6·5	229 50 14·90	1 58 24·75	16 32·15	60 41·348	18·173	U	6 14·2439	·4867
	7·0	237 13 28·54	2 35 17·03	16 27·20	60 23·175	20·997	L	7 02·7306	·4979
	7·5	244 31 57·15	3 09 12·56	16 21·48	60 02·178	23·163	U	7 15·2285	·5066
	8·0	251 45 08·98	3 39 41·63	16 15·17	59 39·015	24·675	L	8 03·7351	·5114
	8·5	258 52 41·68	−4 06 21·28	16 08·44	59 14·340	−25·567	U	8 16·2465	12·5117
	9·0	265 54 21·88	4 28 55·10	16 01·48	58 48·773	25·894	L	9 04·7582	·5069
	9·5	272 50 04·33	4 47 12·67	15 54·42	58 22·879	25·728	U	9 17·2651	·4973
	10·0	279 39 50·94	5 01 08·92	15 47·41	57 57·151	25·144	L	10 05·7624	·4837
	10·5	286 23 49·59	5 10 43·33	15 40·56	57 32·007	24·223	U	10 18·2461	·4670
	11·0	293 02 13·02	−5 15 59·17	15 33·97	57 07·784	−23·038	L	11 06·7131	12·4486
	11·5	299 35 17·66	5 17 02·81	15 27·69	56 44·746	21·662	U	11 19·1617	·4295
	12·0	306 03 22·66	5 14 03·12	15 21·79	56 23·084	20·155	L	12 07·5912	·4107
	12·5	312 26 48·91	5 07 10·96	15 16·30	56 02·929	18·570	U	12 20·0019	·3932
	13·0	318 45 58·34	4 56 38·80	15 11·24	55 44·359	16·952	L	13 08·3951	·3772
	13·5	325 01 13·22	−4 42 40·43	15 06·62	55 27·407	−15·333	U	13 20·7723	12·3632
	14·0	331 12 55·70	4 25 30·73	15 02·44	55 12·074	13·740	L	14 09·1355	·3515
	14·5	337 21 27·46	4 05 25·50	14 58·70	54 58·334	12·192	U	14 21·4870	·3420
	15·0	343 27 09·40	3 42 41·40	14 55·38	54 46·142	10·698	L	15 09·8290	·3348
	15·5	349 30 21·58	3 17 35·79	14 52·46	54 35·444	9·262	U	15 22·1638	·3299
	16·0	355 31 23·06	−2 50 26·66	14 49·94	54 26·182	− 7·881	L	16 10·4937	12·3271
	16·5	1 30 32·04	2 21 32·60	14 47·79	54 18·301	6·552	U	16 22·8208	·3266
	17·0	7 28 05·90	1 51 12·64	14 46·01	54 11·749	5·259	L	17 11·1474	·3281
	17·5	13 24 21·38	1 19 46·21	14 44·57	54 06·490	3·991	U	17 23·4755	·3317
	18·0	19 19 34·78	0 47 32·99	14 43·48	54 02·499	2·731	L	18 11·8072	·3372
	18·5	25 14 02·16	−0 14 52·80	14 42·74	53 59·768	− 1·462	...	...	...
	19·0	31 07 59·62	+0 17 54·53	14 42·34	53 58·306	− 0·164	U	19 00·1444	12·3446
	19·5	37 01 43·54	0 50 29·27	14 42·30	53 58·142	+ 1·176	L	19 12·4890	·3535
	20·0	42 55 30·83	1 22 31·92	14 42·62	53 59·318	2·578	U	20 00·8425	·3641
	20·5	48 49 39·16	1 53 43·33	14 43·32	54 01·896	4·052	L	20 13·2066	·3759
	21·0	54 44 27·20	+2 23 44·74	14 44·42	54 05·948	+ 5·609	U	21 01·5825	12·3883
	21·5	60 40 14·78	2 52 17·92	14 45·95	54 11·557	7·256	L	21 13·9708	·4013
	22·0	66 37 23·01	3 19 05·15	14 47·93	54 18·813	8·995	U	22 02·3721	·4139
	22·5	72 36 14·40	3 43 49·31	14 50·38	54 27·808	10·821	L	22 14·7860	·4258
	23·0	78 37 12·83	4 06 13·81	14 53·33	54 38·629	12·723	U	23 03·2118	·4361
	23·5	84 40 43·58	+4 26 02·68	14 56·79	54 51·352	+14·685	L	23 15·6479	12·4443
	24·0	90 47 13·09	+4 43 00·50	15 00·80	55 06·037		U	24 04·0922	

FOR 0ʰ AND 12ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Oct.	24·0	90 47 13·09	+4 43 00·50	15 00·80	55 06·037	+16·683	U 24 04·0922	12·4500
	24·5	96 57 08·79	4 56 52·43	15 05·34	55 22·720	18·686	L 24 16·5422	·4527
	25·0	103 10 58·72	5 07 24·30	15 10·43	55 41·406	20·649	U 25 04·9949	·4527
	25·5	109 29 11·06	5 14 22·68	15 16·06	56 02·055	22·528	L 25 17·4476	·4501
	26·0	115 52 13·53	5 17 35·09	15 22·20	56 24·583	24·258	U 26 05·8977	·4455
	26·5	122 20 32·65	+5 16 50·23	15 28·80	56 48·841	+25·777	L 26 18·3432	12·4396
	27·0	128 54 32·86	5 11 58·43	15 35·83	57 14·618	27·004	U 27 06·7828	·4329
	27·5	135 34 35·46	5 02 52·15	15 43·18	57 41·622	27·857	L 27 19·2157	·4264
	28·0	142 20 57·49	4 49 26·60	15 50·77	58 09·479	28·254	U 28 07·6421	·4207
	28·5	149 13 50·43	4 31 40·55	15 58·47	58 37·733	28·105	L 28 20·0628	·4164
	29·0	156 13 18·98	+4 09 37·16	16 06·13	59 05·838	+27·338	U 29 08·4792	12·4139
	29·5	163 19 19·76	3 43 24·91	16 13·58	59 33·176	25·890	L 29 20·8931	·4139
	30·0	170 31 40·22	3 13 18·36	16 20·63	59 59·066	23·724	U 30 09·3070	·4163
	30·5	177 49 57·77	2 39 38·92	16 27·09	60 22·790	20·833	L 30 21·7233	·4215
	31·0	185 13 39·30	2 02 55·09	16 32·77	60 43·623	17·254	U 31 10·1448	·4295
	31·5	192 42 01·19	+1 23 42·46	16 37·47	61 00·877	+13·062	L 31 22·5743	12·4401
Nov.	1·0	200 14 09·94	0 42 43·04	16 41·03	61 13·939	8·377	U 1 11·0144	·4534
	1·5	207 49 03·37	+0 00 44·08	16 43·31	61 22·316	+ 3·361	L 1 23·4678	·4683
	2·0	215 25 32·53	−0 41 23·67	16 44·23	61 25·677	− 1·804	U 2 11·9361	·4844
	2·5	223 02 24·12	1 22 48·17	16 43·74	61 23·873	6·916	... ...	...
	3·0	230 38 23·24	−2 02 38·39	16 41·85	61 16·957	−11·781	L 3 00·4205	12·5003
	3·5	238 12 16·38	2 40 06·68	16 38·64	61 05·176	16·224	U 3 12·9208	·5145
	4·0	245 42 54·29	3 14 30·79	16 34·22	60 48·952	20·100	L 4 01·4353	·5255
	4·5	253 09 14·51	3 45 15·40	16 28·75	60 28·852	23·310	U 4 13·9608	·5315
	5·0	260 30 23·50	4 11 53·02	16 22·39	60 05·542	25·796	L 5 02·4923	·5319
	5·5	267 45 38·02	−4 34 04·33	16 15·37	59 39·746	−27·541	U 5 15·0242	12·5257
	6·0	274 54 25·93	4 51 37·82	16 07·86	59 12·205	28·571	L 6 03·5499	·5139
	6·5	281 56 26·26	5 04 29·14	16 00·08	58 43·634	28·933	U 6 16·0638	·4972
	7·0	288 51 28·83	5 12 40·05	15 52·20	58 14·701	28·699	L 7 04·5610	·4772
	7·5	295 39 33·29	5 16 17·33	15 44·38	57 46·002	27·950	U 7 17·0382	·4555
	8·0	302 20 48·02	−5 15 31·62	15 36·76	57 18·052	−26·774	L 8 05·4937	12·4335
	8·5	308 55 28·73	5 10 36·44	15 29·47	56 51·278	25·254	U 8 17·9272	·4124
	9·0	315 23 57·09	5 01 47·25	15 22·59	56 26·024	23·474	L 9 06·3396	·3929
	9·5	321 46 39·37	4 49 20·82	15 16·19	56 02·550	21·505	U 9 18·7325	·3758
	10·0	328 04 05·13	4 33 34·66	15 10·33	55 41·045	19·415	L 10 07·1083	·3609
	10·5	334 16 46·14	−4 14 46·64	15 05·04	55 21·630	−17·261	U 10 19·4692	12·3487
	11·0	340 25 15·35	3 53 14·82	15 00·34	55 04·369	15·089	L 11 07·8179	·3391
	11·5	346 30 06·08	3 29 17·27	14 56·23	54 49·280	12·940	U 11 20·1570	·3321
	12·0	352 31 51·33	3 03 12·08	14 52·70	54 36·340	10·843	L 12 08·4891	·3276
	12·5	358 31 03·25	2 35 17·31	14 49·75	54 25·497	8·823	U 12 20·8167	·3254
	13·0	4 28 12·67	−2 05 51·11	14 47·35	54 16·674	− 6·897	L 13 09·1421	12·3257
	13·5	10 23 48·80	1 35 11·74	14 45·47	54 09·777	5·075	U 13 21·4678	·3281
	14·0	16 18 19·02	1 03 37·61	14 44·09	54 04·702	3·363	L 14 09·7959	·3327
	14·5	22 12 08·78	−0 31 27·38	14 43·17	54 01·339	1·761	U 14 22·1286	·3393
	15·0	28 05 41·46	+0 01 00·09	14 42·69	53 59·578	− 0·262	L 15 10·4679	·3478
	15·5	33 59 18·48	+0 33 25·69	14 42·62	53 59·316	+ 1·140	U 15 22·8157	12·3579
	16·0	39 53 19·32	+1 05 30·17	14 42·93	54 00·456		L 16 11·1736	

FOR 0h AND 12h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
		° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Nov.	16·0	39 53 19·32	+1 05 30·17	14 42·93	54 00·456	+ 2·460	L 16 11·1736	12·3695
	16·5	45 48 01·67	1 36 54·19	14 43·60	54 02·916	3·710	U 16 23·5431	·3821
	17·0	51 43 41·61	2 07 18·45	14 44·61	54 06·626	4·909	L 17 11·9252	·3952
	17·5	57 40 33·86	2 36 23·80	14 45·95	54 11·535	6·074	... ...	...
	18·0	63 38 52·03	3 03 51·44	14 47·60	54 17·609	7·225	U 18 00·3204	·4083
	18·5	69 38 48·93	+3 29 23·04	14 49·57	54 24·834	+ 8·377	L 18 12·7287	12·4207
	19·0	75 40 36·86	3 52 40·96	14 51·85	54 33·211	9·549	U 19 01·1494	·4317
	19·5	81 44 27·97	4 13 28·38	14 54·45	54 42·760	10·751	L 19 13·5811	·4406
	20·0	87 50 34·53	4 31 29·49	14 57·38	54 53·511	11·994	U 20 02·0217	·4467
	20·5	93 59 09·23	4 46 29·65	15 00·65	55 05·505	13·280	L 20 14·4684	·4498
	21·0	100 10 25·44	+4 58 15·46	15 04·27	55 18·785	+14·607	U 21 02·9182	12·4498
	21·5	106 24 37·38	5 06 34·98	15 08·25	55 33·392	15·965	L 21 15·3680	·4468
	22·0	112 42 00·20	5 11 17·76	15 12·60	55 49·357	17·338	U 22 03·8148	·4415
	22·5	119 02 50·00	5 12 15·07	15 17·32	56 06·695	18·700	L 22 16·2563	·4344
	23·0	125 27 23·71	5 09 20·00	15 22·42	56 25·395	20·017	U 23 04·6907	·4263
	23·5	131 55 58·84	+5 02 27·66	15 27·87	56 45·412	+21·244	L 23 17·1170	12·4182
	24·0	138 28 53·14	4 51 35·47	15 33·66	57 06·656	22·331	U 24 05·5352	·4105
	24·5	145 06 23·97	4 36 43·43	15 39·74	57 28·987	23·215	L 24 17·9457	·4042
	25·0	151 48 47·69	4 17 54·53	15 46·07	57 52·202	23·828	U 25 06·3499	·3996
	25·5	158 36 18·70	3 55 15·16	15 52·56	58 16·030	24·097	L 25 18·7495	·3971
	26·0	165 29 08·43	+3 28 55·60	15 59·12	58 40·127	+23·947	U 26 07·1466	12·3973
	26·5	172 27 24·21	2 59 10·55	16 05·65	59 04·074	23·308	L 26 19·5439	·4002
	27·0	179 31 07·97	2 26 19·56	16 12·00	59 27·382	22·118	U 27 07·9441	·4061
	27·5	186 40 15·01	1 50 47·42	16 18·02	59 49·500	20·334	L 27 20·3502	·4150
	28·0	193 54 32·77	1 13 04·34	16 23·56	60 09·834	17·932	U 28 08·7652	·4271
	28·5	201 13 39·84	+0 33 45·82	16 28·45	60 27·766	+14·924	L 28 21·1923	12·4419
	29·0	208 37 05·23	−0 06 27·80	16 32·52	60 42·690	11·352	U 29 09·6342	·4591
	29·5	216 04 08·15	0 46 52·25	16 35·61	60 54·042	7·300	L 29 22·0933	·4780
	30·0	223 33 58·32	1 26 40·67	16 37·60	61 01·342	+ 2·886	U 30 10·5713	·4971
	30·5	231 05 37·02	2 05 05·35	16 38·38	61 04·228	− 1·741	L 30 23·0684	·5152
Dec.	1·0	238 37 58·72	−2 41 19·69	16 37·91	61 02·487	− 6·415	U 1 11·5836	12·5302
	1·5	246 09 53·41	3 14 40·27	16 36·16	60 56·072	10·958	... ...	...
	2·0	253 40 09·36	3 44 28·79	16 33·18	60 45·114	15·204	L 2 00·1138	·5403
	2·5	261 07 36·15	4 10 13·65	16 29·03	60 29·910	19·005	U 2 12·6541	·5440
	3·0	268 31 07·68	4 31 31·04	16 23·86	60 10·905	22·242	L 3 01·1981	·5404
	3·5	275 49 44·88	−4 48 05·41	16 17·80	59 48·663	−24·836	U 3 13·7385	12·5297
	4·0	283 02 37·92	4 59 49·34	16 11·03	59 23·827	26·743	L 4 02·2682	·5132
	4·5	290 09 07·75	5 06 42·96	16 03·74	58 57·084	27·955	U 4 14·7814	·4923
	5·0	297 08 46·92	5 08 52·90	15 56·13	58 29·129	28·500	L 5 03·2737	·4691
	5·5	304 01 19·68	5 06 31·06	15 48·36	58 00·629	28·421	U 5 15·7428	·4452
	6·0	310 46 41·49	−4 59 53·40	15 40·62	57 32·208	−27·786	L 6 04·1880	12·4221
	6·5	317 24 58·05	4 49 18·63	15 33·05	57 04·422	26·668	U 6 16·6101	·4009
	7·0	323 56 24·11	4 35 07·19	15 25·78	56 37·754	25·146	L 7 05·0110	·3818
	7·5	330 21 21·99	4 17 40·35	15 18·93	56 12·608	23·296	U 7 17·3928	·3657
	8·0	336 40 20·12	3 57 19·57	15 12·59	55 49·312	21·194	L 8 05·7585	·3522
	8·5	342 53 51·63	−3 34 26·03	15 06·81	55 28·118	−18·908	U 8 18·1107	12·3418
	9·0	349 02 33·04	−3 09 20·38	15 01·66	55 09·210		L 9 06·4525	

FOR 0^h AND 12^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Longitude	Apparent Latitude	Semi-diameter	Horizontal Parallax		Ephemeris Transit	
	° ′ ″	° ′ ″	′ ″	′ ″	″	d h	h
Dec. 9·0	349 02 33·04	−3 09 20·38	15 01·66	55 09·210	−16·502	L 9 06·4525	12·3341
9·5	355 07 03·08	2 42 22·57	14 57·16	54 52·708	14·029	U 9 18·7866	·3291
10·0	1 08 01·67	2 13 51·89	14 53·34	54 38·679	11·538	L 10 07·1157	·3268
10·5	7 06 09·02	1 44 07·00	14 50·20	54 27·141	9·071	U 10 19·4425	·3269
11·0	13 02 04·87	1 13 26·08	14 47·73	54 18·070	6·663	L 11 07·7694	·3295
11·5	18 56 27·90	−0 42 06·95	14 45·91	54 11·407	− 4·343	U 11 20·0989	12·3345
12·0	24 49 55·17	−0 10 27·30	14 44·73	54 07·064	2·136	L 12 08·4334	·3415
12·5	30 43 01·69	+0 21 15·25	14 44·15	54 04·928	− 0·062	U 12 20·7749	·3507
13·0	36 36 20·04	0 52 42·94	14 44·13	54 04·866	+ 1·868	L 13 09·1256	·3616
13·5	42 30 20·09	1 23 37·85	14 44·64	54 06·734	3·638	U 13 21·4872	·3740
14·0	48 25 28·75	+1 53 41·83	14 45·63	54 10·372	+ 5·247	L 14 09·8612	12·3875
14·5	54 22 09·82	2 22 36·50	14 47·06	54 15·619	6·692	U 14 22·2487	·4015
15·0	60 20 43·81	2 50 03·39	14 48·88	54 22·311	7·975	L 15 10·6502	·4154
15·5	66 21 28·02	3 15 44·00	14 51·06	54 30·286	9·102	U 15 23·0656	·4283
16·0	72 24 36·45	3 39 20·03	14 53·54	54 39·388	10·087	L 16 11·4939	·4395
16·5	78 30 20·03	+4 00 33·63	14 56·28	54 49·475	+10·941	U 16 23·9334	12·4480
17·0	84 38 46·81	4 19 07·65	14 59·26	55 00·416	11·683	... ...	...
17·5	90 50 02·22	4 34 45·99	15 02·45	55 12·099	12·331	L 17 12·3814	·4535
18·0	97 04 09·55	4 47 13·92	15 05·81	55 24·430	12·904	U 18 00·8349	·4554
18·5	103 21 10·33	4 56 18·40	15 09·32	55 37·334	13·423	L 18 13·2903	·4538
19·0	109 41 04·93	+5 01 48·41	15 12·98	55 50·757	+13·904	U 19 01·7441	12·4490
19·5	116 03 53·09	5 03 35·20	15 16·77	56 04·661	14·362	L 19 14·1931	·4417
20·0	122 29 34·47	5 01 32·58	15 20·68	56 19·023	14·806	U 20 02·6348	·4325
20·5	128 58 09·17	4 55 37·08	15 24·71	56 33·829	15·242	L 20 15·0673	·4227
21·0	135 29 38·19	4 45 48·14	15 28·87	56 49·071	15·665	U 21 03·4900	·4128
21·5	142 04 03·73	+4 32 08·21	15 33·13	57 04·736	+16·067	L 21 15·9028	12·4036
22·0	148 41 29·43	4 14 42·87	15 37·51	57 20·803	16·426	U 22 04·3064	·3960
22·5	155 22 00·37	3 53 40·87	15 41·99	57 37·229	16·717	L 22 16·7024	·3903
23·0	162 05 42·86	3 29 14·24	15 46·54	57 53·946	16·905	U 23 05·0927	·3868
23·5	168 52 44·13	3 01 38·35	15 51·15	58 10·851	16·946	L 23 17·4795	·3861
24·0	175 43 11·68	+2 31 11·91	15 55·76	58 27·797	+16·792	U 24 05·8656	12·3882
24·5	182 37 12·49	1 58 17·12	16 00·34	58 44·589	16·393	L 24 18·2538	·3932
25·0	189 34 52·07	1 23 19·59	16 04·81	59 00·982	15·698	U 25 06·6470	·4016
25·5	196 36 13·29	0 46 48·35	16 09·08	59 16·680	14·662	L 25 19·0486	·4128
26·0	203 41 15·17	+0 09 15·68	16 13·08	59 31·342	13·246	U 26 07·4614	·4271
26·5	210 49 51·63	−0 28 43·20	16 16·69	59 44·588	+11·427	L 26 19·8885	12·4440
27·0	218 01 50·33	1 06 30·62	16 19·80	59 56·015	9·199	U 27 08·3325	·4628
27·5	225 16 51·71	1 43 27·22	16 22·31	60 05·214	6·578	L 27 20·7953	·4825
28·0	232 34 28·33	2 18 52·88	16 24·10	60 11·792	3·605	U 28 09·2778	·5018
28·5	239 54 04·70	2 52 07·97	16 25·08	60 15·397	+ 0·349	L 28 21·7796	·5188
29·0	247 14 57·62	−3 22 34·71	16 25·17	60 15·746	− 3·104	U 29 10·2984	12·5317
29·5	254 36 17·14	3 49 38·61	16 24·33	60 12·642	6·643	L 29 22·8301	·5388
30·0	261 57 08·10	4 12 49·86	16 22·52	60 05·999	10·152	U 30 11·3689	·5389
30·5	269 16 32·20	4 31 44·54	16 19·75	59 55·847	13·505	L 30 23·9078	·5317
31·0	276 33 30·46	4 46 05·54	16 16·07	59 42·342	16·588	... ...	...
31·5	283 47 05·79	−4 55 42·94	16 11·55	59 25·754	−19·296	U 31 12·4395	12·5182
32·0	290 56 25·56	−5 00 34·15	16 06·30	59 06·458		L 32 00·9577	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 36 53·527	134·198	+13 52 12·60	−863·06
1	10 39 07·725	133·922	13 37 49·54	867·55
2	10 41 21·647	133·651	13 23 21·99	871·95
3	10 43 35·298	133·383	13 08 50·04	876·24
4	10 45 48·681	133·118	12 54 13·80	880·44
5	10 48 01·799	132·857	12 39 33·36	884·54
6	10 50 14·656	132·600	12 24 48·82	888·55
7	10 52 27·256	132·346	12 10 00·27	892·46
8	10 54 39·602	132·097	11 55 07·81	896·28
9	10 56 51·699	131·850	11 40 11·53	899·99
10	10 59 03·549	131·609	11 25 11·54	903·62
11	11 01 15·158	131·371	11 10 07·92	907·15
12	11 03 26·529	131·137	10 55 00·77	910·58
13	11 05 37·666	130·908	10 39 50·19	913·92
14	11 07 48·574	130·682	10 24 36·27	917·16
15	11 09 59·256	130·462	10 09 19·11	920·32
16	11 12 09·718	130·244	9 53 58·79	923·37
17	11 14 19·962	130·033	9 38 35·42	926·33
18	11 16 29·995	129·825	9 23 09·09	929·21
19	11 18 39·820	129·621	9 07 39·88	931·98
20	11 20 49·441	129·423	8 52 07·90	934·67
21	11 22 58·864	129·229	8 36 33·23	937·26
22	11 25 08·093	129·039	8 20 55·97	939·76
23	11 27 17·132	128·854	+ 8 05 16·21	−942·17

January 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 29 25·986	128·675	+ 7 49 34·04	−944·48
1	11 31 34·661	128·499	7 33 49·56	946·72
2	11 33 43·160	128·329	7 18 02·84	948·84
3	11 35 51·489	128·164	7 02 14·00	950·89
4	11 37 59·653	128·002	6 46 23·11	952·85
5	11 40 07·655	127·847	6 30 30·26	954·71
6	11 42 15·502	127·697	6 14 35·55	956·49
7	11 44 23·199	127·550	5 58 39·06	958·17
8	11 46 30·749	127·410	5 42 40·89	959·76
9	11 48 38·159	127·274	5 26 41·13	961·28
10	11 50 45·433	127·143	5 10 39·85	962·69
11	11 52 52·576	127·017	4 54 37·16	964·02
12	11 54 59·593	126·898	4 38 33·14	965·27
13	11 57 06·491	126·781	4 22 27·87	966·42
14	11 59 13·272	126·672	4 06 21·45	967·49
15	12 01 19·944	126·566	3 50 13·96	968·46
16	12 03 26·510	126·467	3 34 05·50	969·36
17	12 05 32·977	126·371	3 17 56·14	970·17
18	12 07 39·348	126·282	3 01 45·97	970·88
19	12 09 45·630	126·198	2 45 35·09	971·52
20	12 11 51·828	126·119	2 29 23·57	972·07
21	12 13 57·947	126·045	2 13 11·50	972·53
22	12 16 03·992	125·976	1 56 58·97	972·90
23	12 18 09·968	125·913	1 40 46·07	−973·19
24	12 20 15·881		+ 1 24 32·88	

January 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 20 15·881	125·855	+ 1 24 32·88	−973·40
1	12 22 21·736	125·801	1 08 19·48	973·52
2	12 24 27·537	125·754	0 52 05·96	973·55
3	12 26 33·291	125·712	0 35 52·41	973·51
4	12 28 39·003	125·675	0 19 38·90	973·37
5	12 30 44·678	125·642	+ 0 03 25·53	973·15
6	12 32 50·320	125·617	− 0 12 47·62	972·85
7	12 34 55·937	125·594	0 29 00·47	972·47
8	12 37 01·531	125·579	0 45 12·94	971·99
9	12 39 07·110	125·568	1 01 24·93	971·44
10	12 41 12·678	125·562	1 17 36·37	970·81
11	12 43 18·240	125·562	1 33 47·18	970·08
12	12 45 23·802	125·566	1 49 57·26	969·28
13	12 47 29·368	125·577	2 06 06·54	968·40
14	12 49 34·945	125·591	2 22 14·94	967·42
15	12 51 40·536	125·613	2 38 22·36	966·37
16	12 53 46·149	125·637	2 54 28·73	965·24
17	12 55 51·786	125·669	3 10 33·97	964·02
18	12 57 57·455	125·704	3 26 37·99	962·71
19	13 00 03·159	125·745	3 42 40·70	961·34
20	13 02 08·904	125·792	3 58 42·04	959·86
21	13 04 14·696	125·842	4 14 41·90	958·32
22	13 06 20·538	125·899	4 30 40·22	956·69
23	13 08 26·437	125·960	− 4 46 36·91	−954·98

January 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 10 32·397	126·026	− 5 02 31·89	−953·17
1	13 12 38·423	126·097	5 18 25·06	951·31
2	13 14 44·520	126·174	5 34 16·37	949·34
3	13 16 50·694	126·255	5 50 05·71	947·30
4	13 18 56·949	126·341	6 05 53·01	945·17
5	13 21 03·290	126·432	6 21 38·18	942·97
6	13 23 09·722	126·528	6 37 21·15	940·68
7	13 25 16·250	126·628	6 53 01·83	938·31
8	13 27 22·878	126·734	7 08 40·14	935·85
9	13 29 29·612	126·844	7 24 15·99	933·33
10	13 31 36·456	126·958	7 39 49·32	930·70
11	13 33 43·414	127·079	7 55 20·02	928·01
12	13 35 50·493	127·202	8 10 48·03	925·22
13	13 37 57·695	127·331	8 26 13·25	922·36
14	13 40 05·026	127·464	8 41 35·61	919·42
15	13 42 12·490	127·602	8 56 55·03	916·39
16	13 44 20·092	127·745	9 12 11·42	913·28
17	13 46 27·837	127·890	9 27 24·70	910·08
18	13 48 35·727	128·042	9 42 34·78	906·82
19	13 50 43·769	128·198	9 57 41·60	903·45
20	13 52 51·967	128·356	10 12 45·05	900·02
21	13 55 00·323	128·521	10 27 45·07	896·50
22	13 57 08·844	128·688	10 42 41·57	892·89
23	13 59 17·532	128·861	10 57 34·46	−889·21
24	14 01 26·393		−11 12 23·67	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 01 26·393	129·036	−11 12 23·67	−885·44
1	14 03 35·429	129·216	11 27 09·11	881·59
2	14 05 44·645	129·401	11 41 50·70	877·65
3	14 07 54·046	129·588	11 56 28·35	873·64
4	14 10 03·634	129·779	12 11 01·99	869·54
5	14 12 13·413	129·975	12 25 31·53	865·37
6	14 14 23·388	130·174	12 39 56·90	861·10
7	14 16 33·562	130·376	12 54 18·00	856·75
8	14 18 43·938	130·582	13 08 34·75	852·33
9	14 20 54·520	130·791	13 22 47·08	847·82
10	14 23 05·311	131·004	13 36 54·90	843·22
11	14 25 16·315	131·220	13 50 58·12	838·55
12	14 27 27·535	131·439	14 04 56·67	833·79
13	14 29 38·974	131·661	14 18 50·46	828·95
14	14 31 50·635	131·886	14 32 39·41	824·03
15	14 34 02·521	132·114	14 46 23·44	819·03
16	14 36 14·635	132·346	15 00 02·47	813·93
17	14 38 26·981	132·579	15 13 36·40	808·77
18	14 40 39·560	132·815	15 27 05·17	803·52
19	14 42 52·375	133·055	15 40 28·69	798·18
20	14 45 05·430	133·295	15 53 46·87	792·77
21	14 47 18·725	133·539	16 06 59·64	787·27
22	14 49 32·264	133·786	16 20 06·91	781·69
23	14 51 46·050	134·033	−16 33 08·60	−776·03

January 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 54 00·083	134·283	−16 46 04·63	−770·28
1	14 56 14·366	134·536	16 58 54·91	764·46
2	14 58 28·902	134·789	17 11 39·37	758·56
3	15 00 43·691	135·045	17 24 17·93	752·57
4	15 02 58·736	135·302	17 36 50·50	746·50
5	15 05 14·038	135·560	17 49 17·00	740·36
6	15 07 29·598	135·820	18 01 37·36	734·13
7	15 09 45·418	136·082	18 13 51·49	727·81
8	15 12 01·500	136·344	18 25 59·30	721·43
9	15 14 17·844	136·607	18 38 00·73	714·96
10	15 16 34·451	136·872	18 49 55·69	708·41
11	15 18 51·323	137·136	19 01 44·10	701·79
12	15 21 08·459	137·401	19 13 25·89	695·08
13	15 23 25·860	137·668	19 25 00·97	688·29
14	15 25 43·528	137·934	19 36 29·26	681·43
15	15 28 01·462	138·200	19 47 50·69	674·49
16	15 30 19·662	138·466	19 59 05·18	667·48
17	15 32 38·128	138·733	20 10 12·66	660·38
18	15 34 56·861	138·999	20 21 13·04	653·21
19	15 37 15·860	139·265	20 32 06·25	645·96
20	15 39 35·125	139·530	20 42 52·21	638·64
21	15 41 54·655	139·795	20 53 30·85	631·25
22	15 44 14·450	140·058	21 04 02·10	623·78
23	15 46 34·508	140·321	21 14 25·88	−616·23
24	15 48 54·829		−21 24 42·11	

January 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 48 54·829	140·583	−21 24 42·11	−608·61
1	15 51 15·412	140·843	21 34 50·72	600·92
2	15 53 36·255	141·102	21 44 51·64	593·16
3	15 55 57·357	141·360	21 54 44·80	585·33
4	15 58 18·717	141·615	22 04 30·13	577·43
5	16 00 40·332	141·869	22 14 07·56	569·45
6	16 03 02·201	142·120	22 23 37·01	561·41
7	16 05 24·321	142·371	22 32 58·42	553·30
8	16 07 46·692	142·617	22 42 11·72	545·12
9	16 10 09·309	142·862	22 51 16·84	536·88
10	16 12 32·171	143·104	23 00 13·72	528·57
11	16 14 55·275	143·343	23 09 02·29	520·20
12	16 17 18·618	143·580	23 17 42·49	511·76
13	16 19 42·198	143·812	23 26 14·25	503·26
14	16 22 06·010	144·042	23 34 37·51	494·70
15	16 24 30·052	144·269	23 42 52·21	486·07
16	16 26 54·321	144·491	23 50 58·28	477·39
17	16 29 18·812	144·710	23 58 55·67	468·65
18	16 31 43·522	144·925	24 06 44·32	459·86
19	16 34 08·447	145·136	24 14 24·18	450·99
20	16 36 33·583	145·342	24 21 55·17	442·09
21	16 38 58·925	145·545	24 29 17·26	433·13
22	16 41 24·470	145·742	24 36 30·39	424·11
23	16 43 50·212	145·936	−24 43 34·50	−415·04

January 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 46 16·148	146·124	−24 50 29·54	−405·92
1	16 48 42·272	146·306	24 57 15·46	396·76
2	16 51 08·578	146·485	25 03 52·22	387·54
3	16 53 35·063	146·658	25 10 19·76	378·29
4	16 56 01·721	146·825	25 16 38·05	368·97
5	16 58 28·546	146·987	25 22 47·02	359·63
6	17 00 55·533	147·144	25 28 46·65	350·24
7	17 03 22·677	147·293	25 34 36·89	340·81
8	17 05 49·970	147·438	25 40 17·70	331·34
9	17 08 17·408	147·577	25 45 49·04	321·83
10	17 10 44·985	147·709	25 51 10·87	312·29
11	17 13 12·694	147·834	25 56 23·16	302·71
12	17 15 40·528	147·955	26 01 25·87	293·10
13	17 18 08·483	148·067	26 06 18·97	283·46
14	17 20 36·550	148·173	26 11 02·43	273·79
15	17 23 04·723	148·273	26 15 36·22	264·09
16	17 25 32·996	148·366	26 20 00·31	254·37
17	17 28 01·362	148·452	26 24 14·68	244·62
18	17 30 29·814	148·531	26 28 19·30	234·84
19	17 32 58·345	148·602	26 32 14·14	225·05
20	17 35 26·947	148·667	26 35 59·19	215·24
21	17 37 55·614	148·723	26 39 34·43	205·41
22	17 40 24·337	148·774	26 42 59·84	195·57
23	17 42 53·111	148·816	26 46 15·41	−185·70
24	17 45 21·927		−26 49 21·11	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 45 21·927	148·852	−26 49 21·11	−175·83
1	17 47 50·779	148·878	26 52 16·94	165·95
2	17 50 19·657	148·899	26 55 02·89	156·05
3	17 52 48·556	148·910	26 57 38·94	146·16
4	17 55 17·466	148·916	27 00 05·10	136·25
5	17 57 46·382	148·912	27 02 21·35	126·35
6	18 00 15·294	148·901	27 04 27·70	116·43
7	18 02 44·195	148·882	27 06 24·13	106·52
8	18 05 13·077	148·855	27 08 10·65	96·62
9	18 07 41·932	148·822	27 09 47·27	86·72
10	18 10 10·754	148·779	27 11 13·99	76·81
11	18 12 39·533	148·729	27 12 30·80	66·93
12	18 15 08·262	148·671	27 13 37·73	57·04
13	18 17 36·933	148·605	27 14 34·77	47·17
14	18 20 05·538	148·532	27 15 21·94	37·32
15	18 22 34·070	148·450	27 15 59·26	27·47
16	18 25 02·520	148·361	27 16 26·73	17·64
17	18 27 30·881	148·264	27 16 44·37	− 7·84
18	18 29 59·145	148·160	27 16 52·21	+ 1·96
19	18 32 27·305	148·047	27 16 50·25	11·72
20	18 34 55·352	147·927	27 16 38·53	21·47
21	18 37 23·279	147·799	27 16 17·06	31·18
22	18 39 51·078	147·664	27 15 45·88	40·88
23	18 42 18·742	147·522	−27 15 05·00	+ 50·55

January 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 44 46·264	147·371	−27 14 14·45	+ 60·18
1	18 47 13·635	147·213	27 13 14·27	69·79
2	18 49 40·848	147·049	27 12 04·48	79·36
3	18 52 07·897	146·876	27 10 45·12	88·89
4	18 54 34·773	146·697	27 09 16·23	98·40
5	18 57 01·470	146·511	27 07 37·83	107·86
6	18 59 27·981	146·318	27 05 49·97	117·28
7	19 01 54·299	146·117	27 03 52·69	126·66
8	19 04 20·416	145·911	27 01 46·03	136·00
9	19 06 46·327	145·696	26 59 30·03	145·30
10	19 09 12·023	145·477	26 57 04·73	154·55
11	19 11 37·500	145·250	26 54 30·18	163·76
12	19 14 02·750	145·016	26 51 46·42	172·91
13	19 16 27·766	144·777	26 48 53·51	182·03
14	19 18 52·543	144·532	26 45 51·48	191·08
15	19 21 17·075	144·280	26 42 40·40	200·08
16	19 23 41·355	144·023	26 39 20·32	209·04
17	19 26 05·378	143·760	26 35 51·28	217·94
18	19 28 29·138	143·490	26 32 13·34	226·79
19	19 30 52·628	143·217	26 28 26·55	235·57
20	19 33 15·845	142·937	26 24 30·98	244·30
21	19 35 38·782	142·651	26 20 26·68	252·98
22	19 38 01·433	142·362	26 16 13·70	261·59
23	19 40 23·795	142·067	26 11 52·11	+270·14
24	19 42 45·862		−26 07 21·97	

January 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 42 45·862	141·767	−26 07 21·97	+278·63
1	19 45 07·629	141·463	26 02 43·34	287·05
2	19 47 29·092	141·153	25 57 56·29	295·43
3	19 49 50·245	140·840	25 53 00·86	303·72
4	19 52 11·085	140·522	25 47 57·14	311·96
5	19 54 31·607	140·201	25 42 45·18	320·13
6	19 56 51·808	139·875	25 37 25·05	328·23
7	19 59 11·683	139·545	25 31 56·82	336·27
8	20 01 31·228	139·213	25 26 20·55	344·24
9	20 03 50·441	138·875	25 20 36·31	352·13
10	20 06 09·316	138·536	25 14 44·18	359·97
11	20 08 27·852	138·192	25 08 44·21	367·72
12	20 10 46·044	137·846	25 02 36·49	375·42
13	20 13 03·890	137·497	24 56 21·07	383·03
14	20 15 21·387	137·146	24 49 58·04	390·58
15	20 17 38·533	136·790	24 43 27·46	398·06
16	20 19 55·323	136·434	24 36 49·40	405·46
17	20 22 11·757	136·074	24 30 03·94	412·79
18	20 24 27·831	135·713	24 23 11·15	420·05
19	20 26 43·544	135·350	24 16 11·10	427·23
20	20 28 58·894	134·984	24 09 03·87	434·34
21	20 31 13·878	134·617	24 01 49·53	441·38
22	20 33 28·495	134·249	23 54 28·15	448·33
23	20 35 42·744	133·878	−23 46 59·82	+455·23

January 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 37 56·622	133·507	−23 39 24·59	+462·04
1	20 40 10·129	133·134	23 31 42·55	468·77
2	20 42 23·263	132·761	23 23 53·78	475·44
3	20 44 36·024	132·387	23 15 58·34	482·02
4	20 46 48·411	132·011	23 07 56·32	488·54
5	20 49 00·422	131·636	22 59 47·78	494·98
6	20 51 12·058	131·259	22 51 32·80	501·33
7	20 53 23·317	130·882	22 43 11·47	507·62
8	20 55 34·199	130·505	22 34 43·85	513·84
9	20 57 44·704	130·129	22 26 10·01	519·97
10	20 59 54·833	129·751	22 17 30·04	526·03
11	21 02 04·584	129·375	22 08 44·01	532·01
12	21 04 13·959	128·998	21 59 52·00	537·93
13	21 06 22·957	128·622	21 50 54·07	543·76
14	21 08 31·579	128·246	21 41 50·31	549·53
15	21 10 39·825	127·870	21 32 40·78	555·21
16	21 12 47·695	127·497	21 23 25·57	560·82
17	21 14 55·192	127·123	21 14 04·75	566·36
18	21 17 02·315	126·750	21 04 38·39	571·82
19	21 19 09·065	126·379	20 55 06·57	577·22
20	21 21 15·444	126·008	20 45 29·35	582·53
21	21 23 21·452	125·639	20 35 46·82	587·78
22	21 25 27·091	125·271	20 25 59·04	592·94
23	21 27 32·362	124·905	20 16 06·10	+598·05
24	21 29 37·267		−20 06 08·05	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 29 37·267	124·540	−20 06 08·05	+603·07
1	21 31 41·807	124·177	19 56 04·98	608·02
2	21 33 45·984	123·816	19 45 56·96	612·91
3	21 35 49·800	123·456	19 35 44·05	617·72
4	21 37 53·256	123·098	19 25 26·33	622·46
5	21 39 56·354	122·742	19 15 03·87	627·12
6	21 41 59·096	122·389	19 04 36·75	631·73
7	21 44 01·485	122·037	18 54 05·02	636·26
8	21 46 03·522	121·688	18 43 28·76	640·72
9	21 48 05·210	121·341	18 32 48·04	645·10
10	21 50 06·551	120·996	18 22 02·94	649·43
11	21 52 07·547	120·655	18 11 13·51	653·69
12	21 54 08·202	120·314	18 00 19·82	657·87
13	21 56 08·516	119·978	17 49 21·95	662·00
14	21 58 08·494	119·644	17 38 19·95	666·04
15	22 00 08·138	119·312	17 27 13·91	670·03
16	22 02 07·450	118·983	17 16 03·88	673·96
17	22 04 06·433	118·657	17 04 49·92	677·81
18	22 06 05·090	118·334	16 53 32·11	681·60
19	22 08 03·424	118·015	16 42 10·51	685·32
20	22 10 01·439	117·697	16 30 45·19	688·99
21	22 11 59·136	117·384	16 19 16·20	692·59
22	22 13 56·520	117·072	16 07 43·61	696·12
23	22 15 53·592	116·766	−15 56 07·49	+699·60

January 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 17 50·358	116·461	−15 44 27·89	+703·00
1	22 19 46·819	116·160	15 32 44·89	706·36
2	22 21 42·979	115·862	15 20 58·53	709·65
3	22 23 38·841	115·568	15 09 08·88	712·87
4	22 25 34·409	115·277	14 57 16·01	716·04
5	22 27 29·686	114·990	14 45 19·97	719·16
6	22 29 24·676	114·706	14 33 20·81	722·20
7	22 31 19·382	114·426	14 21 18·61	725·19
8	22 33 13·808	114·149	14 09 13·42	728·12
9	22 35 07·957	113·877	13 57 05·30	731·00
10	22 37 01·834	113·606	13 44 54·30	733·82
11	22 38 55·440	113·341	13 32 40·48	736·58
12	22 40 48·781	113·079	13 20 23·90	739·28
13	22 42 41·860	112·821	13 08 04·62	741·93
14	22 44 34·681	112·567	12 55 42·69	744·53
15	22 46 27·248	112·316	12 43 18·16	747·07
16	22 48 19·564	112·069	12 30 51·09	749·55
17	22 50 11·633	111·826	12 18 21·54	751·99
18	22 52 03·459	111·588	12 05 49·55	754·36
19	22 53 55·047	111·352	11 53 15·19	756·69
20	22 55 46·399	111·122	11 40 38·50	758·97
21	22 57 37·521	110·894	11 27 59·53	761·18
22	22 59 28·415	110·672	11 15 18·35	763·35
23	23 01 19·087	110·452	11 02 35·00	+765·48
24	23 03 09·539		−10 49 49·52	

January 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 03 09·539	110·238	−10 49 49·52	+767·54
1	23 04 59·777	110·026	10 37 01·98	769·56
2	23 06 49·803	109·820	10 24 12·42	771·53
3	23 08 39·623	109·617	10 11 20·89	773·45
4	23 10 29·240	109·419	9 58 27·44	775·32
5	23 12 18·659	109·224	9 45 32·12	777·14
6	23 14 07·883	109·035	9 32 34·98	778·91
7	23 15 56·918	108·848	9 19 36·07	780·64
8	23 17 45·766	108·666	9 06 35·43	782·32
9	23 19 34·432	108·488	8 53 33·11	783·95
10	23 21 22·920	108·316	8 40 29·16	785·54
11	23 23 11·236	108·146	8 27 23·62	787·08
12	23 24 59·382	107·981	8 14 16·54	788·57
13	23 26 47·363	107·820	8 01 07·97	790·01
14	23 28 35·183	107·665	7 47 57·96	791·43
15	23 30 22·848	107·512	7 34 46·53	792·78
16	23 32 10·360	107·364	7 21 33·75	794·09
17	23 33 57·724	107·221	7 08 19·66	795·37
18	23 35 44·945	107·082	6 55 04·29	796·59
19	23 37 32·027	106·946	6 41 47·70	797·77
20	23 39 18·973	106·817	6 28 29·93	798·91
21	23 41 05·790	106·690	6 15 11·02	800·01
22	23 42 52·480	106·569	6 01 51·01	801·07
23	23 44 39·049	106·451	− 5 48 29·94	+802·08

January 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 46 25·500	106·339	− 5 35 07·86	+803·05
1	23 48 11·839	106·229	5 21 44·81	803·98
2	23 49 58·068	106·126	5 08 20·83	804·86
3	23 51 44·194	106·025	4 54 55·97	805·71
4	23 53 30·219	105·931	4 41 30·26	806·52
5	23 55 16·150	105·839	4 28 03·74	807·28
6	23 57 01·989	105·753	4 14 36·46	808·01
7	23 58 47·742	105·671	4 01 08·45	808·69
8	0 00 33·413	105·593	3 47 39·76	809·33
9	0 02 19·006	105·520	3 34 10·43	809·94
10	0 04 04·526	105·451	3 20 40·49	810·51
11	0 05 49·977	105·387	3 07 09·98	811·03
12	0 07 35·364	105·326	2 53 38·95	811·51
13	0 09 20·690	105·272	2 40 07·44	811·96
14	0 11 05·962	105·221	2 26 35·48	812·37
15	0 12 51·183	105·174	2 13 03·11	812·74
16	0 14 36·357	105·133	1 59 30·37	813·07
17	0 16 21·490	105·095	1 45 57·30	813·36
18	0 18 06·585	105·062	1 32 23·94	813·61
19	0 19 51·647	105·033	1 18 50·33	813·83
20	0 21 36·680	105·010	1 05 16·50	814·00
21	0 23 21·690	104·991	0 51 42·50	814·15
22	0 25 06·681	104·975	0 38 08·35	814·24
23	0 26 51·656	104·965	0 24 34·11	+814·31
24	0 28 36·621		− 0 10 59·80	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 28 36·621	104·960	− 0 10 59·80	+814·33
1	0 30 21·581	104·958	+ 0 02 34·53	814·31
2	0 32 06·539	104·961	0 16 08·84	814·27
3	0 33 51·500	104·969	0 29 43·11	814·18
4	0 35 36·469	104·981	0 43 17·29	814·05
5	0 37 21·450	104·999	0 56 51·34	813·88
6	0 39 06·449	105·019	1 10 25·22	813·68
7	0 40 51·468	105·046	1 23 58·90	813·45
8	0 42 36·514	105·076	1 37 32·35	813·16
9	0 44 21·590	105·111	1 51 05·51	812·85
10	0 46 06·701	105·152	2 04 38·36	812·49
11	0 47 51·853	105·195	2 18 10·85	812·10
12	0 49 37·048	105·244	2 31 42·95	811·67
13	0 51 22·292	105·297	2 45 14·62	811·21
14	0 53 07·589	105·356	2 58 45·83	810·70
15	0 54 52·945	105·418	3 12 16·53	810·15
16	0 56 38·363	105·485	3 25 46·68	809·57
17	0 58 23·848	105·557	3 39 16·25	808·95
18	1 00 09·405	105·634	3 52 45·20	808·29
19	1 01 55·039	105·714	4 06 13·49	807·59
20	1 03 40·753	105·800	4 19 41·08	806·86
21	1 05 26·553	105·890	4 33 07·94	806·08
22	1 07 12·443	105·985	4 46 34·02	805·26
23	1 08 58·428	106·085	+ 4 59 59·28	+804·41

January 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 10 44·513	106·188	+ 5 13 23·69	+803·51
1	1 12 30·701	106·297	5 26 47·20	802·58
2	1 14 16·998	106·410	5 40 09·78	801·61
3	1 16 03·408	106·528	5 53 31·39	800·59
4	1 17 49·936	106·651	6 06 51·98	799·54
5	1 19 36·587	106·778	6 20 11·52	798·44
6	1 21 23·365	106·909	6 33 29·96	797·31
7	1 23 10·274	107·046	6 46 47·27	796·13
8	1 24 57·320	107·187	7 00 03·40	794·91
9	1 26 44·507	107·332	7 13 18·31	793·66
10	1 28 31·839	107·483	7 26 31·97	792·35
11	1 30 19·322	107·638	7 39 44·32	791·01
12	1 32 06·960	107·797	7 52 55·33	789·62
13	1 33 54·757	107·961	8 06 04·95	788·20
14	1 35 42·718	108·130	8 19 13·15	786·72
15	1 37 30·848	108·303	8 32 19·87	785·21
16	1 39 19·151	108·481	8 45 25·08	783·65
17	1 41 07·632	108·664	8 58 28·73	782·05
18	1 42 56·296	108·851	9 11 30·78	780·40
19	1 44 45·147	109·042	9 24 31·18	778·71
20	1 46 34·189	109·239	9 37 29·89	776·97
21	1 48 23·428	109·440	9 50 26·86	775·18
22	1 50 12·868	109·646	10 03 22·04	773·36
23	1 52 02·514	109·855	10 16 15·40	+771·49
24	1 53 52·369		+10 29 06·89	

January 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 53 52·369	110·071	+10 29 06·89	+769·56
1	1 55 42·440	110·289	10 41 56·45	767·59
2	1 57 32·729	110·514	10 54 44·04	765·57
3	1 59 23·243	110·742	11 07 29·61	763·51
4	2 01 13·985	110·975	11 20 13·12	761·39
5	2 03 04·960	111·212	11 32 54·51	759·23
6	2 04 56·172	111·454	11 45 33·74	757·02
7	2 06 47·626	111·701	11 58 10·76	754·75
8	2 08 39·327	111·952	12 10 45·51	752·45
9	2 10 31·279	112·207	12 23 17·96	750·07
10	2 12 23·486	112·467	12 35 48·03	747·67
11	2 14 15·953	112·732	12 48 15·70	745·19
12	2 16 08·685	113·001	13 00 40·89	742·67
13	2 18 01·686	113·273	13 13 03·56	740·11
14	2 19 54·959	113·552	13 25 23·67	737·47
15	2 21 48·511	113·833	13 37 41·14	734·79
16	2 23 42·344	114·120	13 49 55·93	732·06
17	2 25 36·464	114·411	14 02 07·99	729·26
18	2 27 30·875	114·705	14 14 17·25	726·42
19	2 29 25·580	115·005	14 26 23·67	723·51
20	2 31 20·585	115·309	14 38 27·18	720·56
21	2 33 15·894	115·617	14 50 27·74	717·53
22	2 35 11·511	115·928	15 02 25·27	714·46
23	2 37 07·439	116·245	+15 14 19·73	+711·32

January 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 39 03·684	116·565	+15 26 11·05	+708·13
1	2 41 00·249	116·889	15 37 59·18	704·88
2	2 42 57·138	117·219	15 49 44·06	701·55
3	2 44 54·357	117·550	16 01 25·61	698·19
4	2 46 51·907	117·888	16 13 03·80	694·74
5	2 48 49·795	118·227	16 24 38·54	691·24
6	2 50 48·022	118·573	16 36 09·78	687·68
7	2 52 46·595	118·920	16 47 37·46	684·05
8	2 54 45·515	119·273	16 59 01·51	680·36
9	2 56 44·788	119·629	17 10 21·87	676·60
10	2 58 44·417	119·988	17 21 38·47	672·78
11	3 00 44·405	120·352	17 32 51·25	668·89
12	3 02 44·757	120·719	17 44 00·14	664·93
13	3 04 45·476	121·089	17 55 05·07	660·91
14	3 06 46·565	121·463	18 06 05·98	656·82
15	3 08 48·028	121·841	18 17 02·80	652·65
16	3 10 49·869	122·222	18 27 55·45	648·43
17	3 12 52·091	122·606	18 38 43·88	644·12
18	3 14 54·697	122·993	18 49 28·00	639·75
19	3 16 57·690	123·384	19 00 07·75	635·31
20	3 19 01·074	123·778	19 10 43·06	630·80
21	3 21 04·852	124·175	19 21 13·86	626·21
22	3 23 09·027	124·575	19 31 40·07	621·54
23	3 25 13·602	124·977	19 42 01·61	+616·82
24	3 27 18·579		+19 52 18·43	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 21

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	3 27 18.579	125.383	+19 52 18.43	+612.00
1	3 29 23.962	125.791	20 02 30.43	607.12
2	3 31 29.753	126.202	20 12 37.55	602.16
3	3 33 35.955	126.616	20 22 39.71	597.12
4	3 35 42.571	127.031	20 32 36.83	592.01
5	3 37 49.602	127.450	20 42 28.84	586.81
6	3 39 57.052	127.870	20 52 15.65	581.55
7	3 42 04.922	128.293	21 01 57.20	576.20
8	3 44 13.215	128.717	21 11 33.40	570.78
9	3 46 21.932	129.145	21 21 04.18	565.26
10	3 48 31.077	129.572	21 30 29.44	559.69
11	3 50 40.649	130.003	21 39 49.13	554.01
12	3 52 50.652	130.435	21 49 03.14	548.27
13	3 55 01.087	130.869	21 58 11.41	542.43
14	3 57 11.956	131.303	22 07 13.84	536.53
15	3 59 23.259	131.739	22 16 10.37	530.53
16	4 01 34.998	132.176	22 25 00.90	524.45
17	4 03 47.174	132.614	22 33 45.35	518.30
18	4 05 59.788	133.053	22 42 23.65	512.04
19	4 08 12.841	133.493	22 50 55.69	505.72
20	4 10 26.334	133.934	22 59 21.41	499.31
21	4 12 40.268	134.374	23 07 40.72	492.81
22	4 14 54.642	134.815	23 15 53.53	486.23
23	4 17 09.457	135.257	+23 23 59.76	+479.56

January 22

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	4 19 24.714	135.698	+23 31 59.32	+472.81
1	4 21 40.412	136.139	23 39 52.13	465.97
2	4 23 56.551	136.580	23 47 38.10	459.05
3	4 26 13.131	137.020	23 55 17.15	452.03
4	4 28 30.151	137.460	24 02 49.18	444.94
5	4 30 47.611	137.900	24 10 14.12	437.75
6	4 33 05.511	138.337	24 17 31.87	430.49
7	4 35 23.848	138.775	24 24 42.36	423.13
8	4 37 42.623	139.210	24 31 45.49	415.69
9	4 40 01.833	139.644	24 38 41.18	408.16
10	4 42 21.477	140.077	24 45 29.34	400.55
11	4 44 41.554	140.509	24 52 09.89	392.85
12	4 47 02.063	140.937	24 58 42.74	385.07
13	4 49 23.000	141.364	25 05 07.81	377.19
14	4 51 44.364	141.788	25 11 25.00	369.23
15	4 54 06.152	142.211	25 17 34.23	361.20
16	4 56 28.363	142.629	25 23 35.43	353.06
17	4 58 50.992	143.047	25 29 28.49	344.85
18	5 01 14.039	143.459	25 35 13.34	336.56
19	5 03 37.498	143.870	25 40 49.90	328.18
20	5 06 01.368	144.277	25 46 18.08	319.72
21	5 08 25.645	144.679	25 51 37.80	311.17
22	5 10 50.324	145.079	25 56 48.97	302.54
23	5 13 15.403	145.475	26 01 51.51	+293.83
24	5 15 40.878		+26 06 45.34	

January 23

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	5 15 40.878	145.866	+26 06 45.34	+285.04
1	5 18 06.744	146.252	26 11 30.38	276.17
2	5 20 32.996	146.635	26 16 06.55	267.22
3	5 22 59.631	147.012	26 20 33.77	258.20
4	5 25 26.643	147.385	26 24 51.97	249.08
5	5 27 54.028	147.752	26 29 01.05	239.91
6	5 30 21.780	148.114	26 33 00.96	230.64
7	5 32 49.894	148.471	26 36 51.60	221.31
8	5 35 18.365	148.822	26 40 32.91	211.90
9	5 37 47.187	149.167	26 44 04.81	202.41
10	5 40 16.354	149.507	26 47 27.22	192.87
11	5 42 45.861	149.839	26 50 40.09	183.24
12	5 45 15.700	150.166	26 53 43.33	173.55
13	5 47 45.866	150.486	26 56 36.88	163.78
14	5 50 16.352	150.799	26 59 20.66	153.96
15	5 52 47.151	151.106	27 01 54.62	144.06
16	5 55 18.257	151.405	27 04 18.68	134.11
17	5 57 49.662	151.697	27 06 32.79	124.08
18	6 00 21.359	151.982	27 08 36.87	114.01
19	6 02 53.341	152.259	27 10 30.88	103.86
20	6 05 25.600	152.528	27 12 14.74	93.67
21	6 07 58.128	152.791	27 13 48.41	83.41
22	6 10 30.919	153.044	27 15 11.82	73.10
23	6 13 03.963	153.290	+27 16 24.92	+ 62.74

January 24

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	6 15 37.253	153.528	+27 17 27.66	+ 52.33
1	6 18 10.781	153.757	27 18 19.99	41.86
2	6 20 44.538	153.978	27 19 01.85	31.36
3	6 23 18.516	154.189	27 19 33.21	20.80
4	6 25 52.705	154.394	27 19 54.01	+ 10.20
5	6 28 27.099	154.588	27 20 04.21	− 0.44
6	6 31 01.687	154.773	27 20 03.77	11.11
7	6 33 36.460	154.951	27 19 52.66	21.84
8	6 36 11.411	155.118	27 19 30.82	32.58
9	6 38 46.529	155.277	27 18 58.24	43.37
10	6 41 21.806	155.426	27 18 14.87	54.18
11	6 43 57.232	155.567	27 17 20.69	65.03
12	6 46 32.799	155.697	27 16 15.66	75.90
13	6 49 08.496	155.819	27 14 59.76	86.79
14	6 51 44.315	155.930	27 13 32.97	97.71
15	6 54 20.245	156.033	27 11 55.26	108.65
16	6 56 56.278	156.126	27 10 06.61	119.60
17	6 59 32.404	156.210	27 08 07.01	130.58
18	7 02 08.614	156.283	27 05 56.43	141.55
19	7 04 44.897	156.348	27 03 34.88	152.55
20	7 07 21.245	156.402	27 01 02.33	163.54
21	7 09 57.647	156.448	26 58 18.79	174.56
22	7 12 34.095	156.483	26 55 24.23	185.56
23	7 15 10.578	156.509	26 52 18.67	−196.57
24	7 17 47.087		+26 49 02.10	

681-149 O-65—6

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 17 47·087	156·526	+26 49 02·10	−207·58
1	7 20 23·613	156·533	26 45 34·52	218·59
2	7 23 00·146	156·531	26 41 55·93	229·58
3	7 25 36·677	156·519	26 38 06·35	240·57
4	7 28 13·196	156·498	26 34 05·78	251·55
5	7 30 49·694	156·468	26 29 54·23	262·52
6	7 33 26·162	156·429	26 25 31·71	273·45
7	7 36 02·591	156·380	26 20 58·26	284·39
8	7 38 38·971	156·322	26 16 13·87	295·30
9	7 41 15·293	156·256	26 11 18·57	306·17
10	7 43 51·549	156·180	26 06 12·40	317·04
11	7 46 27·729	156·096	26 00 55·36	327·86
12	7 49 03·825	156·003	25 55 27·50	338·66
13	7 51 39·828	155·902	25 49 48·84	349·43
14	7 54 15·730	155·791	25 43 59·41	360·16
15	7 56 51·521	155·674	25 37 59·25	370·84
16	7 59 27·195	155·547	25 31 48·41	381·50
17	8 02 02·742	155·413	25 25 26·91	392·11
18	8 04 38·155	155·271	25 18 54·80	402·67
19	8 07 13·426	155·120	25 12 12·13	413·18
20	8 09 48·546	154·963	25 05 18·95	423·66
21	8 12 23·509	154·798	24 58 15·29	434·07
22	8 14 58·307	154·625	24 51 01·22	444·43
23	8 17 32·932	154·446	+24 43 36·79	−454·74

January 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 20 07·378	154·259	+24 36 02·05	−464·99
1	8 22 41·637	154·065	24 28 17·06	475·18
2	8 25 15·702	153·866	24 20 21·88	485·30
3	8 27 49·568	153·658	24 12 16·58	495·37
4	8 30 23·226	153·447	24 04 01·21	505·37
5	8 32 56·673	153·227	23 55 35·84	515·29
6	8 35 29·900	153·002	23 47 00·55	525·15
7	8 38 02·902	152·771	23 38 15·40	534·94
8	8 40 35·673	152·536	23 29 20·46	544·66
9	8 43 08·209	152·294	23 20 15·80	554·29
10	8 45 40·503	152·047	23 11 01·51	563·86
11	8 48 12·550	151·795	23 01 37·65	573·34
12	8 50 44·345	151·538	22 52 04·31	582·74
13	8 53 15·883	151·278	22 42 21·57	592·06
14	8 55 47·161	151·012	22 32 29·51	601·30
15	8 58 18·173	150·741	22 22 28·21	610·45
16	9 00 48·914	150·469	22 12 17·76	619·52
17	9 03 19·383	150·190	22 01 58·24	628·49
18	9 05 49·573	149·909	21 51 29·75	637·38
19	9 08 19·482	149·624	21 40 52·37	646·18
20	9 10 49·106	149·337	21 30 06·19	654·88
21	9 13 18·443	149·045	21 19 11·31	663·50
22	9 15 47·488	148·751	21 08 07·81	672·01
23	9 18 16·239	148·455	20 56 55·80	−680·43
24	9 20 44·694		+20 45 35·37	

January 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 20 44·694	148·156	+20 45 35·37	−688·76
1	9 23 12·850	147·854	20 34 06·61	696·98
2	9 25 40·704	147·551	20 22 29·63	705·11
3	9 28 08·255	147·246	20 10 44·52	713·13
4	9 30 35·501	146·939	19 58 51·39	721·06
5	9 33 02·440	146·630	19 46 50·33	728·89
6	9 35 29·070	146·320	19 34 41·44	736·60
7	9 37 55·390	146·008	19 22 24·84	744·22
8	9 40 21·398	145·697	19 10 00·62	751·72
9	9 42 47·095	145·384	18 57 28·90	759·14
10	9 45 12·479	145·070	18 44 49·76	766·43
11	9 47 37·549	144·757	18 32 03·33	773·63
12	9 50 02·306	144·442	18 19 09·70	780·71
13	9 52 26·748	144·127	18 06 08·99	787·68
14	9 54 50·875	143·813	17 53 01·31	794·55
15	9 57 14·688	143·499	17 39 46·76	801·32
16	9 59 38·187	143·185	17 26 25·44	807·96
17	10 02 01·372	142·872	17 12 57·48	814·49
18	10 04 24·244	142·559	16 59 22·99	820·93
19	10 06 46·803	142·247	16 45 42·06	827·24
20	10 09 09·050	141·936	16 31 54·82	833·44
21	10 11 30·986	141·626	16 18 01·38	839·54
22	10 13 52·612	141·318	16 04 01·84	845·52
23	10 16 13·930	141·011	+15 49 56·32	−851·38

January 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 18 34·941	140·705	+15 35 44·94	−857·14
1	10 20 55·646	140·401	15 21 27·80	862·78
2	10 23 16·047	140·099	15 07 05·02	868·31
3	10 25 36·146	139·799	14 52 36·71	873·73
4	10 27 55·945	139·501	14 38 02·98	879·03
5	10 30 15·446	139·205	14 23 23·95	884·21
6	10 32 34·651	138·911	14 08 39·74	889·29
7	10 34 53·562	138·620	13 53 50·45	894·26
8	10 37 12·182	138·331	13 38 56·19	899·10
9	10 39 30·513	138·045	13 23 57·09	903·83
10	10 41 48·558	137·762	13 08 53·26	908·46
11	10 44 06·320	137·482	12 53 44·80	912·96
12	10 46 23·802	137·204	12 38 31·84	917·36
13	10 48 41·006	136·929	12 23 14·48	921·64
14	10 50 57·935	136·659	12 07 52·84	925·81
15	10 53 14·594	136·390	11 52 27·03	929·86
16	10 55 30·984	136·125	11 36 57·17	933·80
17	10 57 47·109	135·864	11 21 23·37	937·63
18	11 00 02·973	135·607	11 05 45·74	941·34
19	11 02 18·580	135·352	10 50 04·40	944·96
20	11 04 33·932	135·101	10 34 19·44	948·44
21	11 06 49·033	134·855	10 18 31·00	951·82
22	11 09 03·888	134·612	10 02 39·18	955·09
23	11 11 18·500	134·373	9 46 44·09	−958·25
24	11 13 32·873		+ 9 30 45·84	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

January 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 13 32·873	134·137	+ 9 30 45·84	−961·29
1	11 15 47·010	133·907	9 14 44·55	964·23
2	11 18 00·917	133·679	8 58 40·32	967·06
3	11 20 14·596	133·457	8 42 33·26	969·77
4	11 22 28·053	133·238	8 26 23·49	972·37
5	11 24 41·291	133·024	8 10 11·12	974·87
6	11 26 54·315	132·813	7 53 56·25	977·26
7	11 29 07·128	132·608	7 37 38·99	979·54
8	11 31 19·736	132·407	7 21 19·45	981·70
9	11 33 32·143	132·210	7 04 57·75	983·78
10	11 35 44·353	132·018	6 48 33·97	985·72
11	11 37 56·371	131·830	6 32 08·25	987·57
12	11 40 08·201	131·647	6 15 40·68	989·32
13	11 42 19·848	131·469	5 59 11·36	990·95
14	11 44 31·317	131·295	5 42 40·41	992·48
15	11 46 42·612	131·126	5 26 07·93	993·91
16	11 48 53·738	130·961	5 09 34·02	995·22
17	11 51 04·699	130·803	4 52 58·80	996·44
18	11 53 15·502	130·647	4 36 22·36	997·55
19	11 55 26·149	130·498	4 19 44·81	998·56
20	11 57 36·647	130·353	4 03 06·25	999·47
21	11 59 47·000	130·213	3 46 26·78	1000·26
22	12 01 57·213	130·078	3 29 46·52	1000·97
23	12 04 07·291	129·947	+ 3 13 05·55	−1001·56

January 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 06 17·238	129·823	+ 2 56 23·99	−1002·07
1	12 08 27·061	129·702	2 39 41·92	1002·46
2	12 10 36·763	129·587	2 22 59·46	1002·75
3	12 12 46·350	129·477	2 06 16·71	1002·95
4	12 14 55·827	129·372	1 49 33·76	1003·05
5	12 17 05·199	129·271	1 32 50·71	1003·05
6	12 19 14·470	129·176	1 16 07·66	1002·95
7	12 21 23·646	129·086	0 59 24·71	1002·75
8	12 23 32·732	129·001	0 42 41·96	1002·45
9	12 25 41·733	128·921	0 25 59·51	1002·06
10	12 27 50·654	128·846	+ 0 09 17·45	1001·57
11	12 29 59·500	128·776	− 0 07 24·12	1000·99
12	12 32 08·276	128·712	0 24 05·11	1000·31
13	12 34 16·988	128·651	0 40 45·42	999·53
14	12 36 25·639	128·597	0 57 24·95	998·66
15	12 38 34·236	128·547	1 14 03·61	997·69
16	12 40 42·783	128·503	1 30 41·30	996·63
17	12 42 51·286	128·463	1 47 17·93	995·49
18	12 44 59·749	128·429	2 03 53·42	994·23
19	12 47 08·178	128·399	2 20 27·65	992·90
20	12 49 16·577	128·374	2 37 00·55	991·47
21	12 51 24·951	128·356	2 53 32·02	989·95
22	12 53 33·307	128·340	3 10 01·97	988·34
23	12 55 41·647	128·332	3 26 30·31	−986·63
24	12 57 49·979		− 3 42 56·94	

January 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 57 49·979	128·326	− 3 42 56·94	−984·84
1	12 59 58·305	128·328	3 59 21·78	982·95
2	13 02 06·633	128·332	4 15 44·73	980·98
3	13 04 14·965	128·343	4 32 05·71	978·92
4	13 06 23·308	128·358	4 48 24·63	976·76
5	13 08 31·666	128·378	5 04 41·39	974·53
6	13 10 40·044	128·403	5 20 55·92	972·20
7	13 12 48·447	128·433	5 37 08·12	969·78
8	13 14 56·880	128·467	5 53 17·90	967·28
9	13 17 05·347	128·506	6 09 25·18	964·69
10	13 19 13·853	128·551	6 25 29·87	962·01
11	13 21 22·404	128·599	6 41 31·88	959·25
12	13 23 31·003	128·652	6 57 31·13	956·40
13	13 25 39·655	128·710	7 13 27·53	953·47
14	13 27 48·365	128·773	7 29 21·00	950·45
15	13 29 57·138	128·840	7 45 11·45	947·34
16	13 32 05·978	128·912	8 00 58·79	944·16
17	13 34 14·890	128·987	8 16 42·95	940·89
18	13 36 23·877	129·069	8 32 23·84	937·53
19	13 38 32·946	129·154	8 48 01·37	934·09
20	13 40 42·100	129·242	9 03 35·46	930·57
21	13 42 51·342	129·337	9 19 06·03	926·96
22	13 45 00·679	129·435	9 34 32·99	923·28
23	13 47 10·114	129·537	− 9 49 56·27	−919·51

February 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 49 19·651	129·643	−10 05 15·78	−915·66
1	13 51 29·294	129·754	10 20 31·44	911·73
2	13 53 39·048	129·869	10 35 43·17	907·71
3	13 55 48·917	129·987	10 50 50·88	903·62
4	13 57 58·904	130·110	11 05 54·50	899·44
5	14 00 09·014	130·236	11 20 53·94	895·19
6	14 02 19·250	130·367	11 35 49·13	890·85
7	14 04 29·617	130·501	11 50 39·98	886·44
8	14 06 40·118	130·639	12 05 26·42	881·95
9	14 08 50·757	130·781	12 20 08·37	877·37
10	14 11 01·538	130·926	12 34 45·74	872·72
11	14 13 12·464	131·074	12 49 18·46	867·99
12	14 15 23·538	131·227	13 03 46·45	863·18
13	14 17 34·765	131·383	13 18 09·63	858·30
14	14 19 46·148	131·541	13 32 27·93	853·33
15	14 21 57·689	131·704	13 46 41·26	848·29
16	14 24 09·393	131·870	14 00 49·55	843·17
17	14 26 21·263	132·038	14 14 52·72	837·98
18	14 28 33·301	132·209	14 28 50·70	832·70
19	14 30 45·510	132·385	14 42 43·40	827·36
20	14 32 57·895	132·561	14 56 30·76	821·94
21	14 35 10·456	132·742	15 10 12·70	816·44
22	14 37 23·198	132·925	15 23 49·14	810·86
23	14 39 36·123	133·111	15 37 20·00	−805·22
24	14 41 49·234		−15 50 45·22	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 41 49.234	133.298	−15 50 45.22	−799.49
1	14 44 02.532	133.490	16 04 04.71	793.70
2	14 46 16.022	133.682	16 17 18.41	787.82
3	14 48 29.704	133.877	16 30 26.23	781.89
4	14 50 43.581	134.075	16 43 28.12	775.86
5	14 52 57.656	134.275	16 56 23.98	769.78
6	14 55 11.931	134.475	17 09 13.76	763.61
7	14 57 26.406	134.679	17 21 57.37	757.37
8	14 59 41.085	134.885	17 34 34.74	751.07
9	15 01 55.970	135.090	17 47 05.81	744.69
10	15 04 11.060	135.300	17 59 30.50	738.25
11	15 06 26.360	135.509	18 11 48.75	731.72
12	15 08 41.869	135.720	18 24 00.47	725.13
13	15 10 57.589	135.932	18 36 05.60	718.47
14	15 13 13.521	136.146	18 48 04.07	711.75
15	15 15 29.667	136.360	18 59 55.82	704.94
16	15 17 46.027	136.576	19 11 40.76	698.08
17	15 20 02.603	136.792	19 23 18.84	691.14
18	15 22 19.395	137.009	19 34 49.98	684.14
19	15 24 36.404	137.226	19 46 14.12	677.08
20	15 26 53.630	137.444	19 57 31.20	669.93
21	15 29 11.074	137.662	20 08 41.13	662.73
22	15 31 28.736	137.880	20 19 43.86	655.47
23	15 33 46.616	138.099	−20 30 39.33	−648.13

February 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 36 04.715	138.317	−20 41 27.46	−640.74
1	15 38 23.032	138.535	20 52 08.20	633.27
2	15 40 41.567	138.753	21 02 41.47	625.75
3	15 43 00.320	138.970	21 13 07.22	618.17
4	15 45 19.290	139.186	21 23 25.39	610.51
5	15 47 38.476	139.403	21 33 35.90	602.80
6	15 49 57.879	139.618	21 43 38.70	595.03
7	15 52 17.497	139.832	21 53 33.73	587.20
8	15 54 37.329	140.045	22 03 20.93	579.30
9	15 56 57.374	140.256	22 13 00.23	571.36
10	15 59 17.630	140.467	22 22 31.59	563.34
11	16 01 38.097	140.676	22 31 54.93	555.28
12	16 03 58.773	140.883	22 41 10.21	547.15
13	16 06 19.656	141.089	22 50 17.36	538.98
14	16 08 40.745	141.292	22 59 16.34	530.74
15	16 11 02.037	141.493	23 08 07.08	522.45
16	16 13 23.530	141.692	23 16 49.53	514.11
17	16 15 45.222	141.889	23 25 23.64	505.71
18	16 18 07.111	142.084	23 33 49.35	497.27
19	16 20 29.195	142.275	23 42 06.62	488.77
20	16 22 51.470	142.464	23 50 15.39	480.22
21	16 25 13.934	142.651	23 58 15.61	471.62
22	16 27 36.585	142.833	24 06 07.23	462.98
23	16 29 59.418	143.013	24 13 50.21	−454.29
24	16 32 22.431		−24 21 24.50	

February 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 32 22.431	143.190	−24 21 24.50	−445.54
1	16 34 45.621	143.363	24 28 50.04	436.77
2	16 37 08.984	143.533	24 36 06.81	427.93
3	16 39 32.517	143.698	24 43 14.74	419.07
4	16 41 56.215	143.861	24 50 13.81	410.14
5	16 44 20.076	144.019	24 57 03.95	401.20
6	16 46 44.095	144.172	25 03 45.15	392.20
7	16 49 08.267	144.323	25 10 17.35	383.16
8	16 51 32.590	144.468	25 16 40.51	374.10
9	16 53 57.058	144.609	25 22 54.61	364.99
10	16 56 21.667	144.746	25 28 59.60	355.84
11	16 58 46.413	144.878	25 34 55.44	346.67
12	17 01 11.291	145.004	25 40 42.11	337.45
13	17 03 36.295	145.127	25 46 19.56	328.21
14	17 06 01.422	145.244	25 51 47.77	318.94
15	17 08 26.666	145.356	25 57 06.71	309.64
16	17 10 52.022	145.462	26 02 16.35	300.31
17	17 13 17.484	145.564	26 07 16.66	290.95
18	17 15 43.048	145.660	26 12 07.61	281.57
19	17 18 08.708	145.750	26 16 49.18	272.17
20	17 20 34.458	145.835	26 21 21.35	262.73
21	17 23 00.293	145.914	26 25 44.08	253.29
22	17 25 26.207	145.987	26 29 57.37	243.82
23	17 27 52.194	146.055	−26 34 01.19	−234.32

February 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 30 18.249	146.116	−26 37 55.51	−224.82
1	17 32 44.365	146.171	26 41 40.33	215.30
2	17 35 10.536	146.220	26 45 15.63	205.77
3	17 37 36.756	146.264	26 48 41.40	196.21
4	17 40 03.020	146.300	26 51 57.61	186.66
5	17 42 29.320	146.330	26 55 04.27	177.08
6	17 44 55.650	146.355	26 58 01.35	167.51
7	17 47 22.005	146.372	27 00 48.86	157.91
8	17 49 48.377	146.383	27 03 26.77	148.33
9	17 52 14.760	146.387	27 05 55.10	138.73
10	17 54 41.147	146.386	27 08 13.83	129.13
11	17 57 07.533	146.377	27 10 22.96	119.53
12	17 59 33.910	146.361	27 12 22.49	109.93
13	18 02 00.271	146.340	27 14 12.42	100.33
14	18 04 26.611	146.311	27 15 52.75	90.74
15	18 06 52.922	146.276	27 17 23.49	81.14
16	18 09 19.198	146.233	27 18 44.63	71.56
17	18 11 45.431	146.185	27 19 56.19	61.99
18	18 14 11.616	146.129	27 20 58.18	52.41
19	18 16 37.745	146.067	27 21 50.59	42.86
20	18 19 03.812	145.997	27 22 33.45	33.31
21	18 21 29.809	145.922	27 23 06.76	23.78
22	18 23 55.731	145.839	27 23 30.54	14.27
23	18 26 21.570	145.749	27 23 44.81	− 4.76
24	18 28 47.319		−27 23 49.57	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 6

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	18 28 47.319	145.654	−27 23 49.57	+ 4.72
1	18 31 12.973	145.551	27 23 44.85	14.18
2	18 33 38.524	145.442	27 23 30.67	23.63
3	18 36 03.966	145.325	27 23 07.04	33.05
4	18 38 29.291	145.203	27 22 33.99	42.44
5	18 40 54.494	145.074	27 21 51.55	51.82
6	18 43 19.568	144.938	27 20 59.73	61.16
7	18 45 44.506	144.797	27 19 58.57	70.48
8	18 48 09.303	144.647	27 18 48.09	79.77
9	18 50 33.950	144.493	27 17 28.32	89.02
10	18 52 58.443	144.332	27 15 59.30	98.26
11	18 55 22.775	144.165	27 14 21.04	107.45
12	18 57 46.940	143.991	27 12 33.59	116.61
13	19 00 10.931	143.812	27 10 36.98	125.73
14	19 02 34.743	143.626	27 08 31.25	134.82
15	19 04 58.369	143.435	27 06 16.43	143.87
16	19 07 21.804	143.238	27 03 52.56	152.87
17	19 09 45.042	143.035	27 01 19.69	161.85
18	19 12 08.077	142.826	26 58 37.84	170.78
19	19 14 30.903	142.611	26 55 47.06	179.66
20	19 16 53.514	142.392	26 52 47.40	188.50
21	19 19 15.906	142.167	26 49 38.90	197.29
22	19 21 38.073	141.937	26 46 21.61	206.05
23	19 24 00.010	141.701	−26 42 55.56	+214.74

February 7

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	19 26 21.711	141.460	−26 39 20.82	+223.40
1	19 28 43.171	141.214	26 35 37.42	232.01
2	19 31 04.385	140.964	26 31 45.41	240.55
3	19 33 25.349	140.709	26 27 44.86	249.06
4	19 35 46.058	140.449	26 23 35.80	257.51
5	19 38 06.507	140.184	26 19 18.29	265.91
6	19 40 26.691	139.916	26 14 52.38	274.25
7	19 42 46.607	139.642	26 10 18.13	282.54
8	19 45 06.249	139.365	26 05 35.59	290.77
9	19 47 25.614	139.083	26 00 44.82	298.95
10	19 49 44.697	138.798	25 55 45.87	307.06
11	19 52 03.495	138.509	25 50 38.81	315.13
12	19 54 22.004	138.216	25 45 23.68	323.12
13	19 56 40.220	137.919	25 40 00.56	331.07
14	19 58 58.139	137.620	25 34 29.49	338.95
15	20 01 15.759	137.316	25 28 50.54	346.76
16	20 03 33.075	137.009	25 23 03.78	354.53
17	20 05 50.084	136.701	25 17 09.25	362.22
18	20 08 06.785	136.387	25 11 07.03	369.85
19	20 10 23.172	136.073	25 04 57.18	377.42
20	20 12 39.245	135.754	24 58 39.76	384.93
21	20 14 54.999	135.434	24 52 14.83	392.37
22	20 17 10.433	135.110	24 45 42.46	399.74
23	20 19 25.543	134.786	24 39 02.72	+407.05
24	20 21 40.329		−24 32 15.67	

February 8

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	20 21 40.329	134.458	−24 32 15.67	+414.30
1	20 23 54.787	134.128	24 25 21.37	421.48
2	20 26 08.915	133.797	24 18 19.89	428.58
3	20 28 22.712	133.463	24 11 11.31	435.63
4	20 30 36.175	133.128	24 03 55.68	442.60
5	20 32 49.303	132.792	23 56 33.08	449.52
6	20 35 02.095	132.454	23 49 03.56	456.35
7	20 37 14.549	132.114	23 41 27.21	463.13
8	20 39 26.663	131.774	23 33 44.08	469.82
9	20 41 38.437	131.431	23 25 54.26	476.47
10	20 43 49.868	131.090	23 17 57.79	483.03
11	20 46 00.958	130.746	23 09 54.76	489.52
12	20 48 11.704	130.401	23 01 45.24	495.95
13	20 50 22.105	130.057	22 53 29.29	502.31
14	20 52 32.162	129.711	22 45 06.98	508.59
15	20 54 41.873	129.366	22 36 38.39	514.81
16	20 56 51.239	129.019	22 28 03.58	520.96
17	20 59 00.258	128.674	22 19 22.62	527.04
18	21 01 08.932	128.327	22 10 35.58	533.05
19	21 03 17.259	127.981	22 01 42.53	538.98
20	21 05 25.240	127.634	21 52 43.55	544.85
21	21 07 32.874	127.289	21 43 38.70	550.65
22	21 09 40.163	126.944	21 34 28.05	556.37
23	21 11 47.107	126.598	−21 25 11.68	+562.03

February 9

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	21 13 53.705	126.254	−21 15 49.65	+567.62
1	21 15 59.959	125.911	21 06 22.03	573.14
2	21 18 05.870	125.567	20 56 48.89	578.58
3	21 20 11.437	125.225	20 47 10.31	583.96
4	21 22 16.662	124.883	20 37 26.35	589.28
5	21 24 21.545	124.544	20 27 37.07	594.51
6	21 26 26.089	124.204	20 17 42.56	599.68
7	21 28 30.293	123.866	20 07 42.88	604.78
8	21 30 34.159	123.530	19 57 38.10	609.81
9	21 32 37.689	123.194	19 47 28.29	614.78
10	21 34 40.883	122.860	19 37 13.51	619.66
11	21 36 43.743	122.528	19 26 53.85	624.50
12	21 38 46.271	122.198	19 16 29.35	629.25
13	21 40 48.469	121.868	19 06 00.10	633.95
14	21 42 50.337	121.541	18 55 26.15	638.56
15	21 44 51.878	121.216	18 44 47.59	643.12
16	21 46 53.094	120.892	18 34 04.47	647.61
17	21 48 53.986	120.571	18 23 16.86	652.03
18	21 50 54.557	120.251	18 12 24.83	656.38
19	21 52 54.808	119.933	18 01 28.45	660.67
20	21 54 54.741	119.619	17 50 27.78	664.89
21	21 56 54.360	119.305	17 39 22.89	669.04
22	21 58 53.665	118.995	17 28 13.85	673.14
23	22 00 52.660	118.687	17 17 00.71	+677.16
24	22 02 51.347		−17 05 43.55	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 02 51·347	118·381	−17 05 43·55	+681·12
1	22 04 49·728	118·078	16 54 22·43	685·01
2	22 06 47·806	117·776	16 42 57·42	688·85
3	22 08 45·582	117·479	16 31 28·57	692·62
4	22 10 43·061	117·183	16 19 55·95	696·31
5	22 12 40·244	116·890	16 08 19·64	699·96
6	22 14 37·134	116·600	15 56 39·68	703·54
7	22 16 33·734	116·312	15 44 56·14	707·05
8	22 18 30·046	116·028	15 33 09·09	710·51
9	22 20 26·074	115·747	15 21 18·58	713·89
10	22 22 21·821	115·468	15 09 24·69	717·23
11	22 24 17·289	115·192	14 57 27·46	720·49
12	22 26 12·481	114·920	14 45 26·97	723·71
13	22 28 07·401	114·650	14 33 23·26	726·85
14	22 30 02·051	114·383	14 21 16·41	729·94
15	22 31 56·434	114·121	14 09 06·47	732·96
16	22 33 50·555	113·860	13 56 53·51	735·94
17	22 35 44·415	113·603	13 44 37·57	738·84
18	22 37 38·018	113·349	13 32 18·73	741·70
19	22 39 31·367	113·100	13 19 57·03	744·49
20	22 41 24·467	112·852	13 07 32·54	747·23
21	22 43 17·319	112·608	12 55 05·31	749·90
22	22 45 09·927	112·368	12 42 35·41	752·53
23	22 47 02·295	112·131	−12 30 02·88	+755·09

February 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 48 54·426	111·898	−12 17 27·79	+757·60
1	22 50 46·324	111·667	12 04 50·19	760·05
2	22 52 37·991	111·441	11 52 10·14	762·45
3	22 54 29·432	111·218	11 39 27·69	764·79
4	22 56 20·650	110·999	11 26 42·90	767·08
5	22 58 11·649	110·783	11 13 55·82	769·32
6	23 00 02·432	110·571	11 01 06·50	771·49
7	23 01 53·003	110·361	10 48 15·01	773·62
8	23 03 43·364	110·157	10 35 21·39	775·69
9	23 05 33·521	109·956	10 22 25·70	777·71
10	23 07 23·477	109·758	10 09 27·99	779·67
11	23 09 13·235	109·564	9 56 28·32	781·59
12	23 11 02·799	109·373	9 43 26·73	783·46
13	23 12 52·172	109·187	9 30 23·27	785·26
14	23 14 41·359	109·005	9 17 18·01	787·03
15	23 16 30·364	108·825	9 04 10·98	788·73
16	23 18 19·189	108·650	8 51 02·25	790·39
17	23 20 07·839	108·479	8 37 51·86	792·00
18	23 21 56·318	108·311	8 24 39·86	793·57
19	23 23 44·629	108·148	8 11 26·29	795·06
20	23 25 32·777	107·988	7 58 11·23	796·53
21	23 27 20·765	107·832	7 44 54·70	797·95
22	23 29 08·597	107·679	7 31 36·75	799·30
23	23 30 56·276	107·532	7 18 17·45	+800·62
24	23 32 43·808		− 7 04 56·83	

February 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 32 43·808	107·387	− 7 04 56·83	+801·88
1	23 34 31·195	107·247	6 51 34·95	803·11
2	23 36 18·442	107·110	6 38 11·84	804·27
3	23 38 05·552	106·978	6 24 47·57	805·40
4	23 39 52·530	106·849	6 11 22·17	806·48
5	23 41 39·379	106·725	5 57 55·69	807·51
6	23 43 26·104	106·604	5 44 28·18	808·49
7	23 45 12·708	106·487	5 30 59·69	809·44
8	23 46 59·195	106·375	5 17 30·25	810·33
9	23 48 45·570	106·266	5 03 59·92	811·17
10	23 50 31·836	106·162	4 50 28·75	811·98
11	23 52 17·998	106·061	4 36 56·77	812·74
12	23 54 04·059	105·964	4 23 24·03	813·45
13	23 55 50·023	105·872	4 09 50·58	814·12
14	23 57 35·895	105·783	3 56 16·46	814·74
15	23 59 21·678	105·699	3 42 41·72	815·33
16	0 01 07·377	105·619	3 29 06·39	815·86
17	0 02 52·996	105·542	3 15 30·53	816·36
18	0 04 38·538	105·470	3 01 54·17	816·81
19	0 06 24·008	105·402	2 48 17·36	817·21
20	0 08 09·410	105·338	2 34 40·15	817·58
21	0 09 54·748	105·277	2 21 02·57	817·90
22	0 11 40·025	105·222	2 07 24·67	818·18
23	0 13 25·247	105·170	− 1 53 46·49	+818·41

February 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 15 10·417	105·123	− 1 40 08·08	+818·61
1	0 16 55·540	105·079	1 26 29·47	818·76
2	0 18 40·619	105·040	1 12 50·71	818·87
3	0 20 25·659	105·004	0 59 11·84	818·94
4	0 22 10·663	104·973	0 45 32·90	818·96
5	0 23 55·636	104·946	0 31 53·94	818·95
6	0 25 40·582	104·924	0 18 14·99	818·90
7	0 27 25·506	104·904	− 0 04 36·09	818·79
8	0 29 10·410	104·891	+ 0 09 02·70	818·66
9	0 30 55·301	104·879	0 22 41·36	818·48
10	0 32 40·180	104·874	0 36 19·84	818·26
11	0 34 25·054	104·872	0 49 58·10	817·99
12	0 36 09·926	104·873	1 03 36·09	817·69
13	0 37 54·799	104·880	1 17 13·78	817·35
14	0 39 39·679	104·891	1 30 51·13	816·97
15	0 41 24·570	104·905	1 44 28·10	816·54
16	0 43 09·475	104·924	1 58 04·64	816·08
17	0 44 54·399	104·948	2 11 40·72	815·57
18	0 46 39·347	104·974	2 25 16·29	815·02
19	0 48 24·321	105·006	2 38 51·31	814·44
20	0 50 09·327	105·042	2 52 25·75	813·81
21	0 51 54·369	105·082	3 05 59·56	813·14
22	0 53 39·451	105·126	3 19 32·70	812·43
23	0 55 24·577	105·174	3 33 05·13	+811·69
24	0 57 09·751		+ 3 46 36·82	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	February 14					February 16			
h	h m s	s	° ′ ″	″	h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 57 09·751	105·227	+ 3 46 36·82	+810·90	0	2 23 38·182	112·738	+14 07 42·73	+723·17
1	0 58 54·978	105·284	4 00 07·72	810·07	1	2 25 30·920	112·997	14 19 45·90	720·22
2	1 00 40·262	105·344	4 13 37·79	809·19	2	2 27 23·917	113·260	14 31 46·12	717·21
3	1 02 25·606	105·410	4 27 06·98	808·29	3	2 29 17·177	113·526	14 43 43·33	714·14
4	1 04 11·016	105·480	4 40 35·27	807·34	4	2 31 10·703	113·798	14 55 37·47	711·04
5	1 05 56·496	105·553	4 54 02·61	806·34	5	2 33 04·501	114·073	15 07 28·51	707·86
6	1 07 42·049	105·632	5 07 28·95	805·32	6	2 34 58·574	114·352	15 19 16·37	704·65
7	1 09 27·681	105·713	5 20 54·27	804·24	7	2 36 52·926	114·634	15 31 01·02	701·38
8	1 11 13·394	105·800	5 34 18·51	803·12	8	2 38 47·560	114·921	15 42 42·40	698·05
9	1 12 59·194	105·891	5 47 41·63	801·98	9	2 40 42·481	115·212	15 54 20·45	694·68
10	1 14 45·085	105·986	6 01 03·61	800·77	10	2 42 37·693	115·506	16 05 55·13	691·23
11	1 16 31·071	106·085	6 14 24·38	799·54	11	2 44 33·199	115·805	16 17 26·36	687·75
12	1 18 17·156	106·189	6 27 43·92	798·26	12	2 46 29·004	116·106	16 28 54·11	684·19
13	1 20 03·345	106·296	6 41 02·18	796·94	13	2 48 25·110	116·412	16 40 18·30	680·60
14	1 21 49·641	106·409	6 54 19·12	795·58	14	2 50 21·522	116·721	16 51 38·90	676·93
15	1 23 36·050	106·525	7 07 34·70	794·18	15	2 52 18·243	117·035	17 02 55·83	673·22
16	1 25 22·575	106·645	7 20 48·88	792·73	16	2 54 15·278	117·351	17 14 09·05	669·44
17	1 27 09·220	106·770	7 34 01·61	791·25	17	2 56 12·629	117·672	17 25 18·49	665·61
18	1 28 55·990	106·899	7 47 12·86	789·72	18	2 58 10·301	117·995	17 36 24·10	661·71
19	1 30 42·889	107·033	8 00 22·58	788·14	19	3 00 08·296	118·323	17 47 25·81	657·77
20	1 32 29·922	107·170	8 13 30·72	786·54	20	3 02 06·619	118·654	17 58 23·58	653·75
21	1 34 17·092	107·312	8 26 37·26	784·88	21	3 04 05·273	118·988	18 09 17·33	649·68
22	1 36 04·404	107·458	8 39 42·14	783·18	22	3 06 04·261	119·326	18 20 07·01	645·54
23	1 37 51·862	107·608	+ 8 52 45·32	+781·44	23	3 08 03·587	119·667	+18 30 52·55	+641·36
	February 15					February 17			
0	1 39 39·470	107·763	+ 9 05 46·76	+779·65	0	3 10 03·254	120·012	+18 41 33·91	+637·09
1	1 41 27·233	107·922	9 18 46·41	777·83	1	3 12 03·266	120·359	18 52 11·00	632·78
2	1 43 15·155	108·085	9 31 44·24	775·95	2	3 14 03·625	120·709	19 02 43·78	628·40
3	1 45 03·240	108·253	9 44 40·19	774·04	3	3 16 04·334	121·064	19 13 12·18	623·95
4	1 46 51·493	108·423	9 57 34·23	772·08	4	3 18 05·398	121·421	19 23 36·13	619·45
5	1 48 39·916	108·600	10 10 26·31	770·08	5	3 20 06·819	121·780	19 33 55·58	614·87
6	1 50 28·516	108·780	10 23 16·39	768·02	6	3 22 08·599	122·144	19 44 10·45	610·23
7	1 52 17·296	108·964	10 36 04·41	765·94	7	3 24 10·743	122·510	19 54 20·68	605·54
8	1 54 06·260	109·153	10 48 50·35	763·79	8	3 26 13·253	122·878	20 04 26·22	600·76
9	1 55 55·413	109·346	11 01 34·14	761·61	9	3 28 16·131	123·250	20 14 26·98	595·93
10	1 57 44·759	109·542	11 14 15·75	759·38	10	3 30 19·381	123·624	20 24 22·91	591·03
11	1 59 34·301	109·744	11 26 55·13	757·10	11	3 32 23·005	124·001	20 34 13·94	586·06
12	2 01 24·045	109·949	11 39 32·23	754·78	12	3 34 27·006	124·380	20 44 00·00	581·02
13	2 03 13·994	110·159	11 52 07·01	752·42	13	3 36 31·386	124·762	20 53 41·02	575·92
14	2 05 04·153	110·372	12 04 39·43	749·99	14	3 38 36·148	125·147	21 03 16·94	570·74
15	2 06 54·525	110·591	12 17 09·42	747·54	15	3 40 41·295	125·532	21 12 47·68	565·51
16	2 08 45·116	110·812	12 29 36·96	745·02	16	3 42 46·827	125·922	21 22 13·19	560·18
17	2 10 35·928	111·039	12 42 01·98	742·46	17	3 44 52·749	126·313	21 31 33·37	554·81
18	2 12 26·967	111·269	12 54 24·44	739·85	18	3 46 59·062	126·706	21 40 48·18	549·35
19	2 14 18·236	111·504	13 06 44·29	737·20	19	3 49 05·768	127·100	21 49 57·53	543·83
20	2 16 09·740	111·742	13 19 01·49	734·49	20	3 51 12·868	127·498	21 59 01·36	538·23
21	2 18 01·482	111·985	13 31 15·98	731·74	21	3 53 20·366	127·896	22 07 59·59	532·57
22	2 19 53·467	112·232	13 43 27·72	728·93	22	3 55 28·262	128·297	22 16 52·16	526·82
23	2 21 45·699	112·483	13 55 36·65	+726·08	23	3 57 36·559	128·699	22 25 38·98	+521·01
24	2 23 38·182		+14 07 42·73		24	3 59 45·258		+22 34 19·99	

MOON, 1967

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 59 45·258	129·102	+22 34 19·99	+515·13
1	4 01 54·360	129·507	22 42 55·12	509·16
2	4 04 03·867	129·914	22 51 24·28	503·13
3	4 06 13·781	130·320	22 59 47·41	497·03
4	4 08 24·101	130·729	23 08 04·44	490·84
5	4 10 34·830	131·139	23 16 15·28	484·58
6	4 12 45·969	131·549	23 24 19·86	478·25
7	4 14 57·518	131·959	23 32 18·11	471·85
8	4 17 09·477	132·372	23 40 09·96	465·35
9	4 19 21·849	132·783	23 47 55·31	458·80
10	4 21 34·632	133·196	23 55 34·11	452·17
11	4 23 47·828	133·608	24 03 06·28	445·45
12	4 26 01·436	134·021	24 10 31·73	438·66
13	4 28 15·457	134·434	24 17 50·39	431·79
14	4 30 29·891	134·847	24 25 02·18	424·85
15	4 32 44·738	135·258	24 32 07·03	417·84
16	4 34 59·996	135·671	24 39 04·87	410·73
17	4 37 15·667	136·082	24 45 55·60	403·55
18	4 39 31·749	136·492	24 52 39·15	396·31
19	4 41 48·241	136·902	24 59 15·46	388·97
20	4 44 05·143	137·311	25 05 44·43	381·56
21	4 46 22·454	137·718	25 12 05·99	374·08
22	4 48 40·172	138·124	25 18 20·07	366·52
23	4 50 58·296	138·529	+25 24 26·59	+358·87

February 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 53 16·825	138·932	+25 30 25·46	+351·16
1	4 55 35·757	139·334	25 36 16·62	343·36
2	4 57 55·091	139·733	25 41 59·98	335·49
3	5 00 14·824	140·130	25 47 35·47	327·53
4	5 02 34·954	140·526	25 53 03·00	319·52
5	5 04 55·480	140·918	25 58 22·52	311·41
6	5 07 16·398	141·308	26 03 33·93	303·23
7	5 09 37·706	141·696	26 08 37·16	294·97
8	5 11 59·402	142·081	26 13 32·13	286·65
9	5 14 21·483	142·462	26 18 18·78	278·24
10	5 16 43·945	142·841	26 22 57·02	269·76
11	5 19 06·786	143·216	26 27 26·78	261·20
12	5 21 30·002	143·587	26 31 47·98	252·58
13	5 23 53·589	143·956	26 36 00·56	243·88
14	5 26 17·545	144·319	26 40 04·44	235·10
15	5 28 41·864	144·680	26 43 59·54	226·25
16	5 31 06·544	145·035	26 47 45·79	217·34
17	5 33 31·579	145·387	26 51 23·13	208·35
18	5 35 56·966	145·734	26 54 51·48	199·29
19	5 38 22·700	146·077	26 58 10·77	190·17
20	5 40 48·777	146·414	27 01 20·94	180·97
21	5 43 15·191	146·747	27 04 21·91	171·70
22	5 45 41·938	147·074	27 07 13·61	162·37
23	5 48 09·012	147·397	27 09 55·98	+152·98
24	5 50 36·409		+27 12 28·96	

February 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 50 36·409	147·714	+27 12 28·96	+143·52
1	5 53 04·123	148·025	27 14 52·48	133·99
2	5 55 32·148	148·331	27 17 06·47	124·40
3	5 58 00·479	148·631	27 19 10·87	114·75
4	6 00 29·110	148·924	27 21 05·62	105·05
5	6 02 58·034	149·213	27 22 50·67	95·27
6	6 05 27·247	149·493	27 24 25·94	85·45
7	6 07 56·740	149·769	27 25 51·39	75·56
8	6 10 26·509	150·037	27 27 06·95	65·62
9	6 12 56·546	150·298	27 28 12·57	55·63
10	6 15 26·844	150·554	27 29 08·20	45·58
11	6 17 57·398	150·802	27 29 53·78	35·48
12	6 20 28·200	151·043	27 30 29·26	25·33
13	6 22 59·243	151·276	27 30 54·59	15·13
14	6 25 30·519	151·504	27 31 09·72	+ 4·88
15	6 28 02·023	151·722	27 31 14·60	− 5·40
16	6 30 33·745	151·935	27 31 09·20	15·74
17	6 33 05·680	152·138	27 30 53·46	26·11
18	6 35 37·818	152·336	27 30 27·35	36·54
19	6 38 10·154	152·524	27 29 50·81	46·99
20	6 40 42·678	152·705	27 29 03·82	57·48
21	6 43 15·383	152·879	27 28 06·34	68·02
22	6 45 48·262	153·044	27 26 58·32	78·58
23	6 48 21·306	153·201	+27 25 39·74	− 89·17

February 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 50 54·507	153·350	+27 24 10·57	− 99·80
1	6 53 27·857	153·492	27 22 30·77	110·45
2	6 56 01·349	153·624	27 20 40·32	121·13
3	6 58 34·973	153·749	27 18 39·19	131·84
4	7 01 08·722	153·865	27 16 27·35	142·56
5	7 03 42·587	153·974	27 14 04·79	153·31
6	7 06 16·561	154·073	27 11 31·48	164·07
7	7 08 50·634	154·165	27 08 47·41	174·86
8	7 11 24·799	154·248	27 05 52·55	185·65
9	7 13 59·047	154·323	27 02 46·90	196·45
10	7 16 33·370	154·389	26 59 30·45	207·28
11	7 19 07·759	154·448	26 56 03·17	218·10
12	7 21 42·207	154·497	26 52 25·07	228·94
13	7 24 16·704	154·539	26 48 36·13	239·77
14	7 26 51·243	154·571	26 44 36·36	250·60
15	7 29 25·814	154·597	26 40 25·76	261·45
16	7 32 00·411	154·614	26 36 04·31	272·27
17	7 34 35·025	154·622	26 31 32·04	283·11
18	7 37 09·647	154·622	26 26 48·93	293·93
19	7 39 44·269	154·615	26 21 55·00	304·74
20	7 42 18·884	154·599	26 16 50·26	315·54
21	7 44 53·483	154·575	26 11 34·72	326·33
22	7 47 28·058	154·544	26 06 08·39	337·10
23	7 50 02·602	154·504	26 00 31·29	−347·85
24	7 52 37·106		+25 54 43·44	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 52 37·106	154·457	+25 54 43·44	−358·59
1	7 55 11·563	154·402	25 48 44·85	369·30
2	7 57 45·965	154·340	25 42 35·55	379·99
3	8 00 20·305	154·270	25 36 15·56	390·64
4	8 02 54·575	154·193	25 29 44·92	401·27
5	8 05 28·768	154·109	25 23 03·65	411·88
6	8 08 02·877	154·017	25 16 11·77	422·44
7	8 10 36·894	153·918	25 09 09·33	432·97
8	8 13 10·812	153·813	25 01 56·36	443·46
9	8 15 44·625	153·701	24 54 32·90	453·91
10	8 18 18·326	153·581	24 46 58·99	464·33
11	8 20 51·907	153·456	24 39 14·66	474·69
12	8 23 25·363	153·325	24 31 19·97	485·01
13	8 25 58·688	153·186	24 23 14·96	495·28
14	8 28 31·874	153·041	24 14 59·68	505·51
15	8 31 04·915	152·891	24 06 34·17	515·68
16	8 33 37·806	152·736	23 57 58·49	525·79
17	8 36 10·542	152·573	23 49 12·70	535·85
18	8 38 43·115	152·406	23 40 16·85	545·85
19	8 41 15·521	152·234	23 31 11·00	555·80
20	8 43 47·755	152·055	23 21 55·20	565·67
21	8 46 19·810	151·873	23 12 29·53	575·48
22	8 48 51·683	151·685	23 02 54·05	585·24
23	8 51 23·368	151·492	+22 53 08·81	−594·91

February 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 53 54·860	151·295	+22 43 13·90	−604·53
1	8 56 26·155	151·093	22 33 09·37	614·06
2	8 58 57·248	150·888	22 22 55·31	623·54
3	9 01 28·136	150·678	22 12 31·77	632·92
4	9 03 58·814	150·464	22 01 58·85	642·24
5	9 06 29·278	150·247	21 51 16·61	651·48
6	9 08 59·525	150·025	21 40 25·13	660·63
7	9 11 29·550	149·801	21 29 24·50	669·71
8	9 13 59·351	149·574	21 18 14·79	678·71
9	9 16 28·925	149·343	21 06 56·08	687·61
10	9 18 58·268	149·110	20 55 28·47	696·43
11	9 21 27·378	148·873	20 43 52·04	705·17
12	9 23 56·251	148·634	20 32 06·87	713·81
13	9 26 24·885	148·394	20 20 13·06	722·36
14	9 28 53·279	148·150	20 08 10·70	730·83
15	9 31 21·429	147·904	19 55 59·87	739·19
16	9 33 49·333	147·658	19 43 40·68	747·47
17	9 36 16·991	147·409	19 31 13·21	755·65
18	9 38 44·400	147·158	19 18 37·56	763·73
19	9 41 11·558	146·907	19 05 53·83	771·71
20	9 43 38·465	146·653	18 53 02·12	779·60
21	9 46 05·118	146·400	18 40 02·52	787·37
22	9 48 31·518	146·145	18 26 55·15	795·06
23	9 50 57·663	145·890	18 13 40·09	−802·63
24	9 53 23·553		+18 00 17·46	

February 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 53 23·553	145·633	+18 00 17·46	−810·11
1	9 55 49·186	145·377	17 46 47·35	817·47
2	9 58 14·563	145·120	17 33 09·88	824·74
3	10 00 39·683	144·863	17 19 25·14	831·88
4	10 03 04·546	144·606	17 05 33·26	838·94
5	10 05 29·152	144·350	16 51 34·32	845·87
6	10 07 53·502	144·094	16 37 28·45	852·70
7	10 10 17·596	143·838	16 23 15·75	859·41
8	10 12 41·434	143·583	16 08 56·34	866·02
9	10 15 05·017	143·328	15 54 30·32	872·51
10	10 17 28·345	143·075	15 39 57·81	878·90
11	10 19 51·420	142·823	15 25 18·91	885·15
12	10 22 14·243	142·571	15 10 33·76	891·31
13	10 24 36·814	142·321	14 55 42·45	897·34
14	10 26 59·135	142·073	14 40 45·11	903·27
15	10 29 21·208	141·826	14 25 41·84	909·06
16	10 31 43·034	141·581	14 10 32·78	914·76
17	10 34 04·615	141·337	13 55 18·02	920·32
18	10 36 25·952	141·095	13 39 57·70	925·78
19	10 38 47·047	140·856	13 24 31·92	931·11
20	10 41 07·903	140·618	13 09 00·81	936·32
21	10 43 28·521	140·383	12 53 24·49	941·42
22	10 45 48·904	140·151	12 37 43·07	946·39
23	10 48 09·055	139·920	+12 21 56·68	−951·25

February 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 50 28·975	139·692	+12 06 05·43	−955·98
1	10 52 48·667	139·466	11 50 09·45	960·60
2	10 55 08·133	139·244	11 34 08·85	965·09
3	10 57 27·377	139·025	11 18 03·76	969·46
4	10 59 46·402	138·808	11 01 54·30	973·72
5	11 02 05·210	138·594	10 45 40·58	977·84
6	11 04 23·804	138·383	10 29 22·74	981·85
7	11 06 42·187	138·176	10 13 00·89	985·73
8	11 09 00·363	137·972	9 56 35·16	989·49
9	11 11 18·335	137·770	9 40 05·67	993·14
10	11 13 36·105	137·573	9 23 32·53	996·65
11	11 15 53·678	137·380	9 06 55·88	1000·04
12	11 18 11·058	137·188	8 50 15·84	1003·32
13	11 20 28·246	137·002	8 33 32·52	1006·47
14	11 22 45·248	136·819	8 16 46·05	1009·49
15	11 25 02·067	136·639	7 59 56·56	1012·40
16	11 27 18·706	136·464	7 43 04·16	1015·18
17	11 29 35·170	136·292	7 26 08·98	1017·84
18	11 31 51·462	136·124	7 09 11·14	1020·37
19	11 34 07·586	135·960	6 52 10·77	1022·79
20	11 36 23·546	135·801	6 35 07·98	1025·08
21	11 38 39·347	135·644	6 18 02·90	1027·25
22	11 40 54·991	135·494	6 00 55·65	1029·30
23	11 43 10·485	135·345	5 43 46·35	−1031·22
24	11 45 25·830		+ 5 26 35·13	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

February 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 45 25.830	135.203	+ 5 26 35.13	−1033.02
1	11 47 41.033	135.063	5 09 22.11	1034.71
2	11 49 56.096	134.929	4 52 07.40	1036.27
3	11 52 11.025	134.798	4 34 51.13	1037.70
4	11 54 25.823	134.672	4 17 33.43	1039.03
5	11 56 40.495	134.551	4 00 14.40	1040.22
6	11 58 55.046	134.434	3 42 54.18	1041.30
7	12 01 09.480	134.320	3 25 32.88	1042.26
8	12 03 23.800	134.213	3 08 10.62	1043.09
9	12 05 38.013	134.109	2 50 47.53	1043.82
10	12 07 52.122	134.009	2 33 23.71	1044.41
11	12 10 06.131	133.915	2 15 59.30	1044.89
12	12 12 20.046	133.824	1 58 34.41	1045.25
13	12 14 33.870	133.739	1 41 09.16	1045.49
14	12 16 47.609	133.658	1 23 43.67	1045.62
15	12 19 01.267	133.581	1 06 18.05	1045.63
16	12 21 14.848	133.510	0 48 52.42	1045.52
17	12 23 28.358	133.442	0 31 26.90	1045.29
18	12 25 41.800	133.380	+ 0 14 01.61	1044.95
19	12 27 55.180	133.322	− 0 03 23.34	1044.49
20	12 30 08.502	133.269	0 20 47.83	1043.91
21	12 32 21.771	133.220	0 38 11.74	1043.23
22	12 34 34.991	133.176	0 55 34.97	1042.42
23	12 36 48.167	133.137	− 1 12 57.39	−1041.51

February 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 39 01.304	133.102	− 1 30 18.90	−1040.48
1	12 41 14.406	133.072	1 47 39.38	1039.33
2	12 43 27.478	133.046	2 04 58.71	1038.07
3	12 45 40.524	133.025	2 22 16.78	1036.71
4	12 47 53.549	133.010	2 39 33.49	1035.22
5	12 50 06.559	132.997	2 56 48.71	1033.63
6	12 52 19.556	132.991	3 14 02.34	1031.93
7	12 54 32.547	132.987	3 31 14.27	1030.12
8	12 56 45.534	132.990	3 48 24.39	1028.19
9	12 58 58.524	132.997	4 05 32.58	1026.16
10	13 01 11.521	133.007	4 22 38.74	1024.02
11	13 03 24.528	133.023	4 39 42.76	1021.77
12	13 05 37.551	133.043	4 56 44.53	1019.42
13	13 07 50.594	133.068	5 13 43.95	1016.95
14	13 10 03.662	133.096	5 30 40.90	1014.38
15	13 12 16.758	133.130	5 47 35.28	1011.70
16	13 14 29.888	133.167	6 04 26.98	1008.92
17	13 16 43.055	133.209	6 21 15.90	1006.04
18	13 18 56.264	133.256	6 38 01.94	1003.04
19	13 21 09.520	133.305	6 54 44.98	999.95
20	13 23 22.825	133.361	7 11 24.93	996.76
21	13 25 36.186	133.419	7 28 01.69	993.45
22	13 27 49.605	133.483	7 44 35.14	990.05
23	13 30 03.088	133.549	8 01 05.19	−986.55
24	13 32 16.637		− 8 17 31.74	

February 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 32 16.637	133.621	− 8 17 31.74	−982.94
1	13 34 30.258	133.696	8 33 54.68	979.24
2	13 36 43.954	133.775	8 50 13.92	975.44
3	13 38 57.729	133.858	9 06 29.36	971.53
4	13 41 11.587	133.945	9 22 40.89	967.53
5	13 43 25.532	134.035	9 38 48.42	963.43
6	13 45 39.567	134.131	9 54 51.85	959.24
7	13 47 53.698	134.228	10 10 51.09	954.94
8	13 50 07.926	134.330	10 26 46.03	950.55
9	13 52 22.256	134.436	10 42 36.58	946.07
10	13 54 36.692	134.545	10 58 22.65	941.49
11	13 56 51.237	134.657	11 14 04.14	936.81
12	13 59 05.894	134.773	11 29 40.95	932.05
13	14 01 20.667	134.893	11 45 13.00	927.19
14	14 03 35.560	135.014	12 00 40.19	922.23
15	14 05 50.574	135.141	12 16 02.42	917.20
16	14 08 05.715	135.269	12 31 19.62	912.05
17	14 10 20.984	135.402	12 46 31.67	906.84
18	14 12 36.386	135.536	13 01 38.51	901.52
19	14 14 51.922	135.674	13 16 40.03	896.11
20	14 17 07.596	135.815	13 31 36.14	890.62
21	14 19 23.411	135.958	13 46 26.76	885.05
22	14 21 39.369	136.104	14 01 11.81	879.38
23	14 23 55.473	136.253	−14 15 51.19	−873.62

March 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 26 11.726	136.405	−14 30 24.81	−867.79
1	14 28 28.131	136.558	14 44 52.60	861.86
2	14 30 44.689	136.714	14 59 14.46	855.85
3	14 33 01.403	136.872	15 13 30.31	849.77
4	14 35 18.275	137.033	15 27 40.08	843.59
5	14 37 35.308	137.196	15 41 43.67	837.33
6	14 39 52.504	137.359	15 55 41.00	830.99
7	14 42 09.863	137.527	16 09 31.99	824.58
8	14 44 27.390	137.694	16 23 16.57	818.07
9	14 46 45.084	137.865	16 36 54.64	811.50
10	14 49 02.949	138.036	16 50 26.14	804.84
11	14 51 20.985	138.208	17 03 50.98	798.11
12	14 53 39.193	138.383	17 17 09.09	791.29
13	14 55 57.576	138.559	17 30 20.38	784.41
14	14 58 16.135	138.736	17 43 24.79	777.44
15	15 00 34.871	138.913	17 56 22.23	770.40
16	15 02 53.784	139.092	18 09 12.63	763.29
17	15 05 12.876	139.272	18 21 55.92	756.10
18	15 07 32.148	139.452	18 34 32.02	748.84
19	15 09 51.600	139.634	18 47 00.86	741.52
20	15 12 11.234	139.814	18 59 22.38	734.11
21	15 14 31.048	139.997	19 11 36.49	726.64
22	15 16 51.045	140.179	19 23 43.13	719.09
23	15 19 11.224	140.361	19 35 42.22	−711.49
24	15 21 31.585		−19 47 33.71	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 21 31·585	140·543	−19 47 33·71	−703·82
1	15 23 52·128	140·726	19 59 17·53	696·07
2	15 26 12·854	140·907	20 10 53·60	688·26
3	15 28 33·761	141·090	20 22 21·86	680·38
4	15 30 54·851	141·270	20 33 42·24	672·45
5	15 33 16·121	141·451	20 44 54·69	664·44
6	15 35 37·572	141·632	20 55 59·13	656·39
7	15 37 59·204	141·810	21 06 55·52	648·25
8	15 40 21·014	141·988	21 17 43·77	640·07
9	15 42 43·002	142·166	21 28 23·84	631·83
10	15 45 05·168	142·342	21 38 55·67	623·52
11	15 47 27·510	142·516	21 49 19·19	615·16
12	15 49 50·026	142·689	21 59 34·35	606·74
13	15 52 12·715	142·860	22 09 41·09	598·27
14	15 54 35·575	143·030	22 19 39·36	589·74
15	15 56 58·605	143·199	22 29 29·10	581·15
16	15 59 21·804	143·364	22 39 10·25	572·53
17	16 01 45·168	143·527	22 48 42·78	563·83
18	16 04 08·695	143·690	22 58 06·61	555·11
19	16 06 32·385	143·848	23 07 21·72	546·31
20	16 08 56·233	144·005	23 16 28·03	537·48
21	16 11 20·238	144·160	23 25 25·51	528·61
22	16 13 44·398	144·310	23 34 14·12	519·67
23	16 16 08·708	144·459	−23 42 53·79	−510·70

March 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 18 33·167	144·605	−23 51 24·49	−501·69
1	16 20 57·772	144·746	23 59 46·18	492·62
2	16 23 22·518	144·886	24 07 58·80	483·53
3	16 25 47·404	145·021	24 16 02·33	474·38
4	16 28 12·425	145·154	24 23 56·71	465·21
5	16 30 37·579	145·282	24 31 41·92	455·99
6	16 33 02·861	145·407	24 39 17·91	446·73
7	16 35 28·268	145·528	24 46 44·64	437·45
8	16 37 53·796	145·645	24 54 02·09	428·11
9	16 40 19·441	145·758	25 01 10·20	418·76
10	16 42 45·199	145·867	25 08 08·96	409·38
11	16 45 11·066	145·971	25 14 58·34	399·95
12	16 47 37·037	146·071	25 21 38·29	390·50
13	16 50 03·108	146·167	25 28 08·79	381·02
14	16 52 29·275	146·258	25 34 29·81	371·52
15	16 54 55·533	146·344	25 40 41·33	361·99
16	16 57 21·877	146·425	25 46 43·32	352·43
17	16 59 48·302	146·502	25 52 35·75	342·86
18	17 02 14·804	146·573	25 58 18·61	333·26
19	17 04 41·377	146·640	26 03 51·87	323·64
20	17 07 08·017	146·701	26 09 15·51	314·00
21	17 09 34·718	146·757	26 14 29·51	304·35
22	17 12 01·475	146·808	26 19 33·86	294·67
23	17 14 28·283	146·853	26 24 28·53	−284·99
24	17 16 55·136		−26 29 13·52	

March 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 16 55·136	146·892	−26 29 13·52	−275·29
1	17 19 22·028	146·927	26 33 48·81	265·57
2	17 21 48·955	146·955	26 38 14·38	255·86
3	17 24 15·910	146·978	26 42 30·24	246·12
4	17 26 42·888	146·995	26 46 36·36	236·38
5	17 29 09·883	147·006	26 50 32·74	226·64
6	17 31 36·889	147·012	26 54 19·38	216·88
7	17 34 03·901	147·011	26 57 56·26	207·13
8	17 36 30·912	147·004	27 01 23·39	197·37
9	17 38 57·916	146·992	27 04 40·76	187·61
10	17 41 24·908	146·973	27 07 48·37	177·86
11	17 43 51·881	146·948	27 10 46·23	168·09
12	17 46 18·829	146·918	27 13 34·32	158·35
13	17 48 45·747	146·881	27 16 12·67	148·59
14	17 51 12·628	146·837	27 18 41·26	138·85
15	17 53 39·465	146·788	27 21 00·11	129·12
16	17 56 06·253	146·732	27 23 09·23	119·39
17	17 58 32·985	146·671	27 25 08·62	109·67
18	18 00 59·656	146·603	27 26 58·29	99·97
19	18 03 26·259	146·528	27 28 38·26	90·27
20	18 05 52·787	146·448	27 30 08·53	80·59
21	18 08 19·235	146·361	27 31 29·12	70·93
22	18 10 45·596	146·268	27 32 40·05	61·29
23	18 13 11·864	146·169	−27 33 41·34	−51·65

March 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 15 38·033	146·063	−27 34 32·99	−42·05
1	18 18 04·096	145·953	27 35 15·04	32·45
2	18 20 30·049	145·834	27 35 47·49	22·89
3	18 22 55·883	145·711	27 36 10·38	13·35
4	18 25 21·594	145·581	27 36 23·73	−3·83
5	18 27 47·175	145·444	27 36 27·56	+5·66
6	18 30 12·619	145·304	27 36 21·90	15·13
7	18 32 37·923	145·155	27 36 06·77	24·57
8	18 35 03·078	145·001	27 35 42·20	33·98
9	18 37 28·079	144·842	27 35 08·22	43·35
10	18 39 52·921	144·676	27 34 24·87	52·70
11	18 42 17·597	144·505	27 33 32·17	62·01
12	18 44 42·102	144·329	27 32 30·16	71·29
13	18 47 06·431	144·145	27 31 18·87	80·54
14	18 49 30·576	143·958	27 29 58·33	89·74
15	18 51 54·534	143·764	27 28 28·59	98·91
16	18 54 18·298	143·565	27 26 49·68	108·04
17	18 56 41·863	143·360	27 25 01·64	117·13
18	18 59 05·223	143·151	27 23 04·51	126·18
19	19 01 28·374	142·937	27 20 58·33	135·20
20	19 03 51·311	142·716	27 18 43·13	144·15
21	19 06 14·027	142·491	27 16 18·98	153·08
22	19 08 36·518	142·262	27 13 45·90	161·96
23	19 10 58·780	142·027	27 11 03·94	+170·79
24	19 13 20·807		−27 08 13·15	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 13 20·807	141·787	−27 08 13·15	+179·58
1	19 15 42·594	141·543	27 05 13·57	188·31
2	19 18 04·137	141·295	27 02 05·26	197·00
3	19 20 25·432	141·042	26 58 48·26	205·65
4	19 22 46·474	140·784	26 55 22·61	214·24
5	19 25 07·258	140·522	26 51 48·37	222·77
6	19 27 27·780	140·257	26 48 05·60	231·27
7	19 29 48·037	139·987	26 44 14·33	239·70
8	19 32 08·024	139·713	26 40 14·63	248·08
9	19 34 27·737	139·436	26 36 06·55	256·42
10	19 36 47·173	139·155	26 31 50·13	264·68
11	19 39 06·328	138·869	26 27 25·45	272·91
12	19 41 25·197	138·582	26 22 52·54	281·08
13	19 43 43·779	138·289	26 18 11·46	289·18
14	19 46 02·068	137·995	26 13 22·28	297·23
15	19 48 20·063	137·696	26 08 25·05	305·22
16	19 50 37·759	137·396	26 03 19·83	313·16
17	19 52 55·155	137·091	25 58 06·67	321·03
18	19 55 12·246	136·785	25 52 45·64	328·85
19	19 57 29·031	136·475	25 47 16·79	336·61
20	19 59 45·506	136·164	25 41 40·18	344·30
21	20 02 01·670	135·848	25 35 55·88	351·94
22	20 04 17·518	135·532	25 30 03·94	359·52
23	20 06 33·050	135·213	−25 24 04·42	+367·03

March 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 08 48·263	134·892	−25 17 57·39	+374·48
1	20 11 03·155	134·568	25 11 42·91	381·86
2	20 13 17·723	134·244	25 05 21·05	389·20
3	20 15 31·967	133·917	24 58 51·85	396·46
4	20 17 45·884	133·588	24 52 15·39	403·65
5	20 19 59·472	133·259	24 45 31·74	410·80
6	20 22 12·731	132·927	24 38 40·94	417·87
7	20 24 25·658	132·595	24 31 43·07	424·87
8	20 26 38·253	132·261	24 24 38·20	431·82
9	20 28 50·514	131·926	24 17 26·38	438·70
10	20 31 02·440	131·591	24 10 07·68	445·52
11	20 33 14·031	131·253	24 02 42·16	452·26
12	20 35 25·284	130·916	23 55 09·90	458·95
13	20 37 36·200	130·579	23 47 30·95	465·57
14	20 39 46·779	130·239	23 39 45·38	472·12
15	20 41 57·018	129·901	23 31 53·26	478·61
16	20 44 06·919	129·561	23 23 54·65	485·03
17	20 46 16·480	129·221	23 15 49·62	491·39
18	20 48 25·701	128·882	23 07 38·23	497·69
19	20 50 34·583	128·542	22 59 20·54	503·90
20	20 52 43·125	128·203	22 50 56·64	510·07
21	20 54 51·328	127·862	22 42 26·57	516·16
22	20 56 59·190	127·524	22 33 50·41	522·19
23	20 59 06·714	127·185	22 25 08·22	+528·16
24	21 01 13·899		−22 16 20·06	

March 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 01 13·899	126·846	−22 16 20·06	+534·05
1	21 03 20·745	126·508	22 07 26·01	539·88
2	21 05 27·253	126·171	21 58 26·13	545·64
3	21 07 33·424	125·835	21 49 20·49	551·34
4	21 09 39·259	125·499	21 40 09·15	556·98
5	21 11 44·758	125·164	21 30 52·17	562·55
6	21 13 49·922	124·830	21 21 29·62	568·05
7	21 15 54·752	124·497	21 12 01·57	573·48
8	21 17 59·249	124·166	21 02 28·09	578·86
9	21 20 03·415	123·835	20 52 49·23	584·16
10	21 22 07·250	123·506	20 43 05·07	589·41
11	21 24 10·756	123·178	20 33 15·66	594·58
12	21 26 13·934	122·852	20 23 21·08	599·70
13	21 28 16·786	122·527	20 13 21·38	604·74
14	21 30 19·313	122·204	20 03 16·64	609·73
15	21 32 21·517	121·882	19 53 06·91	614·65
16	21 34 23·399	121·563	19 42 52·26	619·50
17	21 36 24·962	121·244	19 32 32·76	624·29
18	21 38 26·206	120·928	19 22 08·47	629·02
19	21 40 27·134	120·614	19 11 39·45	633·69
20	21 42 27·748	120·302	19 01 05·76	638·29
21	21 44 28·050	119·992	18 50 27·47	642·82
22	21 46 28·042	119·683	18 39 44·65	647·30
23	21 48 27·725	119·378	−18 28 57·35	+651·71

March 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 50 27·103	119·073	−18 18 05·64	+656·06
1	21 52 26·176	118·773	18 07 09·58	660·35
2	21 54 24·949	118·473	17 56 09·23	664·58
3	21 56 23·422	118·176	17 45 04·65	668·74
4	21 58 21·598	117·882	17 33 55·91	672·84
5	22 00 19·480	117·591	17 22 43·07	676·89
6	22 02 17·071	117·301	17 11 26·18	680·86
7	22 04 14·372	117·014	17 00 05·32	684·79
8	22 06 11·386	116·730	16 48 40·53	688·65
9	22 08 08·116	116·449	16 37 11·88	692·44
10	22 10 04·565	116·170	16 25 39·44	696·19
11	22 12 00·735	115·895	16 14 03·25	699·87
12	22 13 56·630	115·621	16 02 23·38	703·48
13	22 15 52·251	115·350	15 50 39·90	707·05
14	22 17 47·601	115·083	15 38 52·85	710·56
15	22 19 42·684	114·819	15 27 02·29	713·99
16	22 21 37·503	114·557	15 15 08·30	717·39
17	22 23 32·060	114·299	15 03 10·91	720·71
18	22 25 26·359	114·042	14 51 10·20	723·98
19	22 27 20·401	113·791	14 39 06·22	727·20
20	22 29 14·192	113·540	14 26 59·02	730·35
21	22 31 07·732	113·295	14 14 48·67	733·45
22	22 33 01·027	113·051	14 02 35·22	736·50
23	22 34 54·078	112·811	13 50 18·72	+739·48
24	22 36 46·889		−13 37 59·24	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 10

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	22 36 46·889	112·574	−13 37 59·24	+742·41
1	22 38 39·463	112·340	13 25 36·83	745·28
2	22 40 31·803	112·110	13 13 11·55	748·11
3	22 42 23·913	111·883	13 00 43·44	750·86
4	22 44 15·796	111·659	12 48 12·58	753·58
5	22 46 07·455	111·438	12 35 39·00	756·23
6	22 47 58·893	111·221	12 23 02·77	758·83
7	22 49 50·114	111·008	12 10 23·94	761·38
8	22 51 41·122	110·797	11 57 42·56	763·87
9	22 53 31·919	110·589	11 44 58·69	766·30
10	22 55 22·508	110·387	11 32 12·39	768·69
11	22 57 12·895	110·185	11 19 23·70	771·02
12	22 59 03·080	109·990	11 06 32·68	773·30
13	23 00 53·070	109·796	10 53 39·38	775·53
14	23 02 42·866	109·606	10 40 43·85	777·70
15	23 04 32·472	109·420	10 27 46·15	779·82
16	23 06 21·892	109·237	10 14 46·33	781·90
17	23 08 11·129	109·058	10 01 44·43	783·91
18	23 10 00·187	108·882	9 48 40·52	785·88
19	23 11 49·069	108·711	9 35 34·64	787·79
20	23 13 37·780	108·541	9 22 26·85	789·66
21	23 15 26·321	108·377	9 09 17·19	791·47
22	23 17 14·698	108·216	8 56 05·72	793·24
23	23 19 02·914	108·058	− 8 42 52·48	+794·95

March 11

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 20 50·972	107·904	− 8 29 37·53	+796·61
1	23 22 38·876	107·754	8 16 20·92	798·23
2	23 24 26·630	107·606	8 03 02·69	799·80
3	23 26 14·236	107·464	7 49 42·89	801·30
4	23 28 01·700	107·324	7 36 21·59	802·78
5	23 29 49·024	107·189	7 22 58·81	804·19
6	23 31 36·213	107·057	7 09 34·62	805·57
7	23 33 23·270	106·928	6 56 09·05	806·88
8	23 35 10·198	106·804	6 42 42·17	808·15
9	23 36 57·002	106·682	6 29 14·02	809·38
10	23 38 43·684	106·566	6 15 44·64	810·56
11	23 40 30·250	106·452	6 02 14·08	811·68
12	23 42 16·702	106·342	5 48 42·40	812·77
13	23 44 03·044	106·236	5 35 09·63	813·80
14	23 45 49·280	106·134	5 21 35·83	814·79
15	23 47 35·414	106·036	5 08 01·04	815·72
16	23 49 21·450	105·940	4 54 25·32	816·62
17	23 51 07·390	105·850	4 40 48·70	817·47
18	23 52 53·240	105·763	4 27 11·23	818·27
19	23 54 39·003	105·679	4 13 32·96	819·02
20	23 56 24·682	105·599	3 59 53·94	819·73
21	23 58 10·281	105·524	3 46 14·21	820·39
22	23 59 55·805	105·452	3 32 33·82	821·01
23	0 01 41·257	105·383	3 18 52·81	+821·57
24	0 03 26·640		− 3 05 11·24	

March 12

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	0 03 26·640	105·319	− 3 05 11·24	+822·11
1	0 05 11·959	105·258	2 51 29·13	822·58
2	0 06 57·217	105·202	2 37 46·55	823·01
3	0 08 42·419	105·148	2 24 03·54	823·41
4	0 10 27·567	105·099	2 10 20·13	823·75
5	0 12 12·666	105·054	1 56 36·38	824·04
6	0 13 57·720	105·012	1 42 52·34	824·31
7	0 15 42·732	104·974	1 29 08·03	824·51
8	0 17 27·706	104·940	1 15 23·52	824·67
9	0 19 12·646	104·910	1 01 38·85	824·80
10	0 20 57·556	104·884	0 47 54·05	824·87
11	0 22 42·440	104·862	0 34 09·18	824·90
12	0 24 27·302	104·842	0 20 24·28	824·89
13	0 26 12·144	104·828	− 0 06 39·39	824·83
14	0 27 56·972	104·817	+ 0 07 05·44	824·73
15	0 29 41·789	104·810	0 20 50·17	824·58
16	0 31 26·599	104·807	0 34 34·75	824·40
17	0 33 11·406	104·807	0 48 19·15	824·16
18	0 34 56·213	104·812	1 02 03·31	823·88
19	0 36 41·025	104·820	1 15 47·19	823·56
20	0 38 25·845	104·832	1 29 30·75	823·20
21	0 40 10·677	104·848	1 43 13·95	822·79
22	0 41 55·525	104·867	1 56 56·74	822·33
23	0 43 40·392	104·892	+ 2 10 39·07	+821·84

March 13

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	0 45 25·284	104·919	+ 2 24 20·91	+821·29
1	0 47 10·203	104·950	2 38 02·20	820·71
2	0 48 55·153	104·985	2 51 42·91	820·09
3	0 50 40·138	105·025	3 05 23·00	819·41
4	0 52 25·163	105·067	3 19 02·41	818·69
5	0 54 10·230	105·115	3 32 41·10	817·94
6	0 55 55·345	105·164	3 46 19·04	817·13
7	0 57 40·509	105·220	3 59 56·17	816·29
8	0 59 25·729	105·278	4 13 32·46	815·39
9	1 01 11·007	105·340	4 27 07·85	814·46
10	1 02 56·347	105·406	4 40 42·31	813·48
11	1 04 41·753	105·476	4 54 15·79	812·46
12	1 06 27·229	105·550	5 07 48·25	811·39
13	1 08 12·779	105·627	5 21 19·64	810·29
14	1 09 58·406	105·709	5 34 49·93	809·12
15	1 11 44·115	105·794	5 48 19·05	807·93
16	1 13 29·909	105·884	6 01 46·98	806·69
17	1 15 15·793	105·976	6 15 13·67	805·39
18	1 17 01·769	106·073	6 28 39·06	804·07
19	1 18 47·842	106·175	6 42 03·13	802·69
20	1 20 34·017	106·278	6 55 25·82	801·27
21	1 22 20·295	106·387	7 08 47·09	799·80
22	1 24 06·682	106·499	7 22 06·89	798·30
23	1 25 53·181	106·616	7 35 25·19	+796·74
24	1 27 39·797		+ 7 48 41·93	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 27 39·797	106·735	+ 7 48 41·93	+795·14
1	1 29 26·532	106·859	8 01 57·07	793·49
2	1 31 13·391	106·986	8 15 10·56	791·81
3	1 33 00·377	107·118	8 28 22·37	790·06
4	1 34 47·495	107·253	8 41 32·43	788·29
5	1 36 34·748	107·392	8 54 40·72	786·46
6	1 38 22·140	107·535	9 07 47·18	784·59
7	1 40 09·675	107·681	9 20 51·77	782·67
8	1 41 57·356	107·832	9 33 54·44	780·71
9	1 43 45·188	107·986	9 46 55·15	778·70
10	1 45 33·174	108·143	9 59 53·85	776·64
11	1 47 21·317	108·306	10 12 50·49	774·53
12	1 49 09·623	108·470	10 25 45·02	772·39
13	1 50 58·093	108·640	10 38 37·41	770·19
14	1 52 46·733	108·813	10 51 27·60	767·94
15	1 54 35·546	108·990	11 04 15·54	765·66
16	1 56 24·536	109·170	11 17 01·20	763·31
17	1 58 13·706	109·354	11 29 44·51	760·93
18	2 00 03·060	109·542	11 42 25·44	758·49
19	2 01 52·602	109·734	11 55 03·93	756·02
20	2 03 42·336	109·928	12 07 39·95	753·48
21	2 05 32·264	110·128	12 20 13·43	750·90
22	2 07 22·392	110·330	12 32 44·33	748·27
23	2 09 12·722	110·536	+12 45 12·60	+745·59

March 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 11 03·258	110·746	+12 57 38·19	+742·87
1	2 12 54·004	110·960	13 10 01·06	740·09
2	2 14 44·964	111·176	13 22 21·15	737·27
3	2 16 36·140	111·397	13 34 38·42	734·38
4	2 18 27·537	111·622	13 46 52·80	731·47
5	2 20 19·159	111·849	13 59 04·27	728·48
6	2 22 11·008	112·080	14 11 12·75	725·46
7	2 24 03·088	112·315	14 23 18·21	722·38
8	2 25 55·403	112·553	14 35 20·59	719·25
9	2 27 47·956	112·795	14 47 19·84	716·07
10	2 29 40·751	113·039	14 59 15·91	712·84
11	2 31 33·790	113·289	15 11 08·75	709·55
12	2 33 27·079	113·540	15 22 58·30	706·21
13	2 35 20·619	113·796	15 34 44·51	702·82
14	2 37 14·415	114·054	15 46 27·33	699·38
15	2 39 08·469	114·317	15 58 06·71	695·88
16	2 41 02·786	114·581	16 09 42·59	692·33
17	2 42 57·367	114·850	16 21 14·92	688·72
18	2 44 52·217	115·122	16 32 43·64	685·07
19	2 46 47·339	115·397	16 44 08·71	681·35
20	2 48 42·736	115·675	16 55 30·06	677·59
21	2 50 38·411	115·956	17 06 47·65	673·76
22	2 52 34·367	116·240	17 18 01·41	669·88
23	2 54 30·607	116·528	17 29 11·29	+665·95
24	2 56 27·135		+17 40 17·24	

March 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 56 27·135	116·819	+17 40 17·24	+661·96
1	2 58 23·954	117·111	17 51 19·20	657·91
2	3 00 21·065	117·408	18 02 17·11	653·80
3	3 02 18·473	117·707	18 13 10·91	649·65
4	3 04 16·180	118·010	18 24 00·56	645·42
5	3 06 14·190	118·314	18 34 45·98	641·15
6	3 08 12·504	118·622	18 45 27·13	636·82
7	3 10 11·126	118·933	18 56 03·95	632·42
8	3 12 10·059	119·245	19 06 36·37	627·97
9	3 14 09·304	119·561	19 17 04·34	623·47
10	3 16 08·865	119·880	19 27 27·81	618·89
11	3 18 08·745	120·200	19 37 46·70	614·26
12	3 20 08·945	120·524	19 48 00·96	609·58
13	3 22 09·469	120·849	19 58 10·54	604·82
14	3 24 10·318	121·177	20 08 15·36	600·02
15	3 26 11·495	121·508	20 18 15·38	595·14
16	3 28 13·003	121·840	20 28 10·52	590·21
17	3 30 14·843	122·175	20 38 00·73	585·22
18	3 32 17·018	122·511	20 47 45·95	580·17
19	3 34 19·529	122·851	20 57 26·12	575·04
20	3 36 22·380	123·191	21 07 01·16	569·87
21	3 38 25·571	123·535	21 16 31·03	564·63
22	3 40 29·106	123·878	21 25 55·66	559·32
23	3 42 32·984	124·225	+21 35 14·98	+553·95

March 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 44 37·209	124·573	+21 44 28·93	+548·52
1	3 46 41·782	124·923	21 53 37·45	543·02
2	3 48 46·705	125·274	22 02 40·47	537·47
3	3 50 51·979	125·626	22 11 37·94	531·84
4	3 52 57·605	125·980	22 20 29·78	526·15
5	3 55 03·585	126·335	22 29 15·93	520·40
6	3 57 09·920	126·692	22 37 56·33	514·58
7	3 59 16·612	127·050	22 46 30·91	508·70
8	4 01 23·662	127·408	22 54 59·61	502·75
9	4 03 31·070	127·767	23 03 22·36	496·74
10	4 05 38·837	128·128	23 11 39·10	490·66
11	4 07 46·965	128·489	23 19 49·76	484·51
12	4 09 55·454	128·850	23 27 54·27	478·30
13	4 12 04·304	129·213	23 35 52·57	472·02
14	4 14 13·517	129·576	23 43 44·59	465·68
15	4 16 23·093	129·938	23 51 30·27	459·27
16	4 18 33·031	130·302	23 59 09·54	452·79
17	4 20 43·333	130·666	24 06 42·33	446·25
18	4 22 53·999	131·029	24 14 08·58	439·64
19	4 25 05·028	131·392	24 21 28·22	432·96
20	4 27 16·420	131·756	24 28 41·18	426·22
21	4 29 28·176	132·119	24 35 47·40	419·41
22	4 31 40·295	132·481	24 42 46·81	412·52
23	4 33 52·776	132·843	24 49 39·33	+405·59
24	4 36 05·619		+24 56 24·92	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 36 05·619	133·205	+24 56 24·92	+398·57
1	4 38 18·824	133·565	25 03 03·49	391·49
2	4 40 32·389	133·926	25 09 34·98	384·35
3	4 42 46·315	134·284	25 15 59·33	377·14
4	4 45 00·599	134·642	25 22 16·47	369·86
5	4 47 15·241	134·998	25 28 26·33	362·51
6	4 49 30·239	135·354	25 34 28·84	355·10
7	4 51 45·593	135·707	25 40 23·94	347·62
8	4 54 01·300	136·060	25 46 11·56	340·08
9	4 56 17·360	136·410	25 51 51·64	332·47
10	4 58 33·770	136·759	25 57 24·11	324·79
11	5 00 50·529	137·106	26 02 48·90	317·05
12	5 03 07·635	137·450	26 08 05·95	309·24
13	5 05 25·085	137·793	26 13 15·19	301·38
14	5 07 42·878	138·132	26 18 16·57	293·44
15	5 10 01·010	138·470	26 23 10·01	285·43
16	5 12 19·480	138·806	26 27 55·44	277·37
17	5 14 38·286	139·137	26 32 32·81	269·25
18	5 16 57·423	139·467	26 37 02·06	261·05
19	5 19 16·890	139·794	26 41 23·11	252·80
20	5 21 36·684	140·116	26 45 35·91	244·49
21	5 23 56·800	140·437	26 49 40·40	236·10
22	5 26 17·237	140·754	26 53 36·50	227·67
23	5 28 37·991	141·067	+26 57 24·17	+219·17

March 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 30 59·058	141·376	+27 01 03·34	+210·61
1	5 33 20·434	141·683	27 04 33·95	201·99
2	5 35 42·117	141·985	27 07 55·94	193·31
3	5 38 04·102	142·282	27 11 09·25	184·57
4	5 40 26·384	142·577	27 14 13·82	175·78
5	5 42 48·961	142·867	27 17 09·60	166·93
6	5 45 11·828	143·152	27 19 56·53	158·02
7	5 47 34·980	143·433	27 22 34·55	149·06
8	5 49 58·413	143·709	27 25 03·61	140·04
9	5 52 22·122	143·982	27 27 23·65	130·97
10	5 54 46·104	144·248	27 29 34·62	121·85
11	5 57 10·352	144·510	27 31 36·47	112·67
12	5 59 34·862	144·768	27 33 29·14	103·44
13	6 01 59·630	145·019	27 35 12·58	94·16
14	6 04 24·649	145·266	27 36 46·74	84·84
15	6 06 49·915	145·507	27 38 11·58	75·46
16	6 09 15·422	145·744	27 39 27·04	66·04
17	6 11 41·166	145·974	27 40 33·08	56·56
18	6 14 07·140	146·199	27 41 29·64	47·06
19	6 16 33·339	146·417	27 42 16·70	37·49
20	6 18 59·756	146·631	27 42 54·19	27·89
21	6 21 26·387	146·839	27 43 22·08	18·25
22	6 23 53·226	147·040	27 43 40·33	+ 8·57
23	6 26 20·266	147·236	27 43 48·90	− 1·16
24	6 28 47·502		+27 43 47·74	

March 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 28 47·502	147·425	+27 43 47·74	− 10·92
1	6 31 14·927	147·608	27 43 36·82	20·72
2	6 33 42·535	147·785	27 43 16·10	30·56
3	6 36 10·320	147·956	27 42 45·54	40·43
4	6 38 38·276	148·121	27 42 05·11	50·33
5	6 41 06·397	148·278	27 41 14·78	60·26
6	6 43 34·675	148·429	27 40 14·52	70·23
7	6 46 03·104	148·575	27 39 04·29	80·22
8	6 48 31·679	148·712	27 37 44·07	90·25
9	6 51 00·391	148·845	27 36 13·82	100·30
10	6 53 29·236	148·969	27 34 33·52	110·36
11	6 55 58·205	149·089	27 32 43·16	120·47
12	6 58 27·294	149·200	27 30 42·69	130·58
13	7 00 56·494	149·305	27 28 32·11	140·73
14	7 03 25·799	149·403	27 26 11·38	150·88
15	7 05 55·202	149·495	27 23 40·50	161·06
16	7 08 24·697	149·580	27 20 59·44	171·25
17	7 10 54·277	149·658	27 18 08·19	181·45
18	7 13 23·935	149·730	27 15 06·74	191·68
19	7 15 53·665	149·794	27 11 55·06	201·90
20	7 18 23·459	149·852	27 08 33·16	212·14
21	7 20 53·311	149·904	27 05 01·02	222·39
22	7 23 23·215	149·948	27 01 18·63	232·64
23	7 25 53·163	149·986	+26 57 25·99	−242·90

March 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 28 23·149	150·017	+26 53 23·09	−253·16
1	7 30 53·166	150·042	26 49 09·93	263·43
2	7 33 23·208	150·060	26 44 46·50	273·68
3	7 35 53·268	150·072	26 40 12·82	283·95
4	7 38 23·340	150·077	26 35 28·87	294·20
5	7 40 53·417	150·076	26 30 34·67	304·45
6	7 43 23·493	150·068	26 25 30·22	314·69
7	7 45 53·561	150·054	26 20 15·53	324·93
8	7 48 23·615	150·033	26 14 50·60	335·16
9	7 50 53·648	150·008	26 09 15·44	345·36
10	7 53 23·656	149·974	26 03 30·08	355·57
11	7 55 53·630	149·937	25 57 34·51	365·75
12	7 58 23·567	149·891	25 51 28·76	375·91
13	8 00 53·458	149·842	25 45 12·85	386·06
14	8 03 23·300	149·785	25 38 46·79	396·19
15	8 05 53·085	149·723	25 32 10·60	406·29
16	8 08 22·808	149·656	25 25 24·31	416·37
17	8 10 52·464	149·583	25 18 27·94	426·43
18	8 13 22·047	149·505	25 11 21·51	436·45
19	8 15 51·552	149·421	25 04 05·06	446·45
20	8 18 20·973	149·332	24 56 38·61	456·41
21	8 20 50·305	149·238	24 49 02·20	466·35
22	8 23 19·543	149·139	24 41 15·85	476·25
23	8 25 48·682	149·035	24 33 19·60	−486·12
24	8 28 17·717		+24 25 13·48	

MOON, 1967

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 28 17·717	148·926	+24 25 13·48	−495·94
1	8 30 46·643	148·814	24 16 57·54	505·73
2	8 33 15·457	148·696	24 08 31·81	515·48
3	8 35 44·153	148·573	23 59 56·33	525·19
4	8 38 12·726	148·447	23 51 11·14	534·85
5	8 40 41·173	148·317	23 42 16·29	544·46
6	8 43 09·490	148·182	23 33 11·83	554·03
7	8 45 37·672	148·044	23 23 57·80	563·55
8	8 48 05·716	147·902	23 14 34·25	573·03
9	8 50 33·618	147·756	23 05 01·22	582·44
10	8 53 01·374	147·606	22 55 18·78	591·81
11	8 55 28·980	147·454	22 45 26·97	601·11
12	8 57 56·434	147·299	22 35 25·86	610·38
13	9 00 23·733	147·139	22 25 15·48	619·56
14	9 02 50·872	146·978	22 14 55·92	628·71
15	9 05 17·850	146·813	22 04 27·21	637·78
16	9 07 44·663	146·646	21 53 49·43	646·80
17	9 10 11·309	146·476	21 43 02·63	655·74
18	9 12 37·785	146·304	21 32 06·89	664·63
19	9 15 04·089	146·129	21 21 02·26	673·46
20	9 17 30·218	145·953	21 09 48·80	682·20
21	9 19 56·171	145·775	20 58 26·60	690·88
22	9 22 21·946	145·595	20 46 55·72	699·49
23	9 24 47·541	145·412	+20 35 16·23	−708·04

March 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 27 12·953	145·229	+20 23 28·19	−716·50
1	9 29 38·182	145·045	20 11 31·69	724·89
2	9 32 03·227	144·858	19 59 26·80	733·20
3	9 34 28·085	144·671	19 47 13·60	741·45
4	9 36 52·756	144·483	19 34 52·15	749·60
5	9 39 17·239	144·293	19 22 22·55	757·68
6	9 41 41·532	144·104	19 09 44·87	765·69
7	9 44 05·636	143·914	18 56 59·18	773·60
8	9 46 29·550	143·723	18 44 05·58	781·43
9	9 48 53·273	143·532	18 31 04·15	789·18
10	9 51 16·805	143·340	18 17 54·97	796·84
11	9 53 40·145	143·149	18 04 38·13	804·42
12	9 56 03·294	142·958	17 51 13·71	811·91
13	9 58 26·252	142·767	17 37 41·80	819·31
14	10 00 49·019	142·576	17 24 02·49	826·62
15	10 03 11·595	142·386	17 10 15·87	833·83
16	10 05 33·981	142·196	16 56 22·04	840·96
17	10 07 56·177	142·007	16 42 21·08	847·99
18	10 10 18·184	141·819	16 28 13·09	854·93
19	10 12 40·003	141·632	16 13 58·16	861·77
20	10 15 01·635	141·445	15 59 36·39	868·51
21	10 17 23·080	141·261	15 45 07·88	875·16
22	10 19 44·341	141·077	15 30 32·72	881·72
23	10 22 05·418	140·894	15 15 51·00	−888·16
24	10 24 26·312		+15 01 02·84	

March 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 24 26·312	140·714	+15 01 02·84	−894·51
1	10 26 47·026	140·534	14 46 08·33	900·76
2	10 29 07·560	140·357	14 31 07·57	906·91
3	10 31 27·917	140·182	14 16 00·66	912·95
4	10 33 48·099	140·007	14 00 47·71	918·89
5	10 36 08·106	139·836	13 45 28·82	924·72
6	10 38 27·942	139·666	13 30 04·10	930·46
7	10 40 47·608	139·499	13 14 33·64	936·08
8	10 43 07·107	139·333	12 58 57·56	941·59
9	10 45 26·440	139·171	12 43 15·97	947·00
10	10 47 45·611	139·011	12 27 28·97	952·31
11	10 50 04·622	138·853	12 11 36·66	957·49
12	10 52 23·475	138·698	11 55 39·17	962·57
13	10 54 42·173	138·546	11 39 36·60	967·54
14	10 57 00·719	138·396	11 23 29·06	972·40
15	10 59 19·115	138·250	11 07 16·66	977·15
16	11 01 37·365	138·106	10 50 59·51	981·77
17	11 03 55·471	137·966	10 34 37·74	986·30
18	11 06 13·437	137·829	10 18 11·44	990·70
19	11 08 31·266	137·694	10 01 40·74	994·99
20	11 10 48·960	137·563	9 45 05·75	999·17
21	11 13 06·523	137·436	9 28 26·58	1003·22
22	11 15 23·959	137·312	9 11 43·36	1007·17
23	11 17 41·271	137·191	+ 8 54 56·19	−1010·99

March 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 19 58·462	137·074	+ 8 38 05·20	−1014·69
1	11 22 15·536	136·960	8 21 10·51	1018·29
2	11 24 32·496	136·850	8 04 12·22	1021·76
3	11 26 49·346	136·745	7 47 10·46	1025·11
4	11 29 06·091	136·641	7 30 05·35	1028·34
5	11 31 22·732	136·543	7 12 57·01	1031·45
6	11 33 39·275	136·448	6 55 45·56	1034·44
7	11 35 55·723	136·358	6 38 31·12	1037·31
8	11 38 12·081	136·270	6 21 13·81	1040·06
9	11 40 28·351	136·187	6 03 53·75	1042·69
10	11 42 44·538	136·108	5 46 31·06	1045·20
11	11 45 00·646	136·034	5 29 05·86	1047·57
12	11 47 16·680	135·962	5 11 38·29	1049·84
13	11 49 32·642	135·896	4 54 08·45	1051·97
14	11 51 48·538	135·833	4 36 36·48	1053·98
15	11 54 04·371	135·775	4 19 02·50	1055·88
16	11 56 20·146	135·721	4 01 26·62	1057·64
17	11 58 35·867	135·671	3 43 48·98	1059·28
18	12 00 51·538	135·626	3 26 09·70	1060·80
19	12 03 07·164	135·584	3 08 28·90	1062·19
20	12 05 22·748	135·548	2 50 46·71	1063·45
21	12 07 38·296	135·514	2 33 03·26	1064·60
22	12 09 53·810	135·487	2 15 18·66	1065·61
23	12 12 09·297	135·463	1 57 33·05	−1066·51
24	12 14 24·760		+ 1 39 46·54	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 14 24·760	135·443	+ 1 39 46·54	−1067·27
1	12 16 40·203	135·428	1 21 59·27	1067·91
2	12 18 55·631	135·418	1 04 11·36	1068·42
3	12 21 11·049	135·412	0 46 22·94	1068·81
4	12 23 26·461	135·409	0 28 34·13	1069·07
5	12 25 41·870	135·413	+ 0 10 45·06	1069·21
6	12 27 57·283	135·419	− 0 07 04·15	1069·22
7	12 30 12·702	135·431	0 24 53·37	1069·10
8	12 32 28·133	135·447	0 42 42·47	1068·86
9	12 34 43·580	135·467	1 00 31·33	1068·49
10	12 36 59·047	135·492	1 18 19·82	1067·99
11	12 39 14·539	135·522	1 36 07·81	1067·37
12	12 41 30·061	135·555	1 53 55·18	1066·63
13	12 43 45·616	135·593	2 11 41·81	1065·75
14	12 46 01·209	135·636	2 29 27·56	1064·75
15	12 48 16·845	135·682	2 47 12·31	1063·63
16	12 50 32·527	135·734	3 04 55·94	1062·37
17	12 52 48·261	135·789	3 22 38·31	1061·00
18	12 55 04·050	135·849	3 40 19·31	1059·50
19	12 57 19·899	135·913	3 57 58·81	1057·87
20	12 59 35·812	135·981	4 15 36·68	1056·12
21	13 01 51·793	136·054	4 33 12·80	1054·24
22	13 04 07·847	136·131	4 50 47·04	1052·25
23	13 06 23·978	136·212	− 5 08 19·29	−1050·11

March 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 08 40·190	136·297	− 5 25 49·40	−1047·87
1	13 10 56·487	136·386	5 43 17·27	1045·49
2	13 13 12·873	136·480	6 00 42·76	1042·99
3	13 15 29·353	136·577	6 18 05·75	1040·38
4	13 17 45·930	136·679	6 35 26·13	1037·63
5	13 20 02·609	136·784	6 52 43·76	1034·76
6	13 22 19·393	136·893	7 09 58·52	1031·78
7	13 24 36·286	137·007	7 27 10·30	1028·67
8	13 26 53·293	137·123	7 44 18·97	1025·43
9	13 29 10·416	137·245	8 01 24·40	1022·08
10	13 31 27·661	137·368	8 18 26·48	1018·61
11	13 33 45·029	137·497	8 35 25·09	1015·02
12	13 36 02·526	137·629	8 52 20·11	1011·30
13	13 38 20·155	137·764	9 09 11·41	1007·47
14	13 40 37·919	137·902	9 25 58·88	1003·52
15	13 42 55·821	138·045	9 42 42·40	999·44
16	13 45 13·866	138·190	9 59 21·84	995·26
17	13 47 32·056	138·339	10 15 57·10	990·96
18	13 49 50·395	138·492	10 32 28·06	986·53
19	13 52 08·887	138·646	10 48 54·59	982·00
20	13 54 27·533	138·805	11 05 16·59	977·34
21	13 56 46·338	138·966	11 21 33·93	972·58
22	13 59 05·304	139·130	11 37 46·51	967·69
23	14 01 24·434	139·297	11 53 54·20	−962·70
24	14 03 43·731		−12 09 56·90	

March 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 03 43·731	139·467	−12 09 56·90	−957·59
1	14 06 03·198	139·639	12 25 54·49	952·37
2	14 08 22·837	139·814	12 41 46·86	947·03
3	14 10 42·651	139·992	12 57 33·89	941·59
4	14 13 02·643	140·171	13 13 15·48	936·04
5	14 15 22·814	140·354	13 28 51·52	930·38
6	14 17 43·168	140·538	13 44 21·90	924·60
7	14 20 03·706	140·725	13 59 46·50	918·72
8	14 22 24·431	140·913	14 15 05·22	912·74
9	14 24 45·344	141·103	14 30 17·96	906·64
10	14 27 06·447	141·296	14 45 24·60	900·44
11	14 29 27·743	141·490	15 00 25·04	894·14
12	14 31 49·233	141·684	15 15 19·18	887·74
13	14 34 10·917	141·882	15 30 06·92	881·22
14	14 36 32·799	142·080	15 44 48·14	874·61
15	14 38 54·879	142·280	15 59 22·75	867·90
16	14 41 17·159	142·481	16 13 50·65	861·09
17	14 43 39·640	142·682	16 28 11·74	854·17
18	14 46 02·322	142·884	16 42 25·91	847·17
19	14 48 25·206	143·088	16 56 33·08	840·06
20	14 50 48·294	143·292	17 10 33·14	832·85
21	14 53 11·586	143·497	17 24 25·99	825·56
22	14 55 35·083	143·701	17 38 11·55	818·16
23	14 57 58·784	143·907	−17 51 49·71	−810·68

March 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 00 22·691	144·111	−18 05 20·39	−803·10
1	15 02 46·802	144·317	18 18 43·49	795·44
2	15 05 11·119	144·523	18 31 58·93	787·68
3	15 07 35·642	144·727	18 45 06·61	779·83
4	15 10 00·369	144·931	18 58 06·44	771·90
5	15 12 25·300	145·136	19 10 58·34	763·87
6	15 14 50·436	145·338	19 23 42·21	755·78
7	15 17 15·774	145·541	19 36 17·99	747·59
8	15 19 41·315	145·743	19 48 45·58	739·31
9	15 22 07·058	145·942	20 01 04·89	730·97
10	15 24 33·000	146·142	20 13 15·86	722·54
11	15 26 59·142	146·340	20 25 18·40	714·02
12	15 29 25·482	146·535	20 37 12·42	705·44
13	15 31 52·017	146·730	20 48 57·86	696·77
14	15 34 18·747	146·923	21 00 34·63	688·04
15	15 36 45·670	147·113	21 12 02·67	679·22
16	15 39 12·783	147·301	21 23 21·89	670·35
17	15 41 40·084	147·488	21 34 32·24	661·39
18	15 44 07·572	147·671	21 45 33·63	652·36
19	15 46 35·243	147·853	21 56 25·99	643·28
20	15 49 03·096	148·031	22 07 09·27	634·12
21	15 51 31·127	148·207	22 17 43·39	624·90
22	15 53 59·334	148·379	22 28 08·29	615·62
23	15 56 27·713	148·549	22 38 23·91	−606·27
24	15 58 56·262		−22 48 30·18	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

March 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 58 56·262	148·715	−22 48 30·18	−596·86
1	16 01 24·977	148·878	22 58 27·04	587·41
2	16 03 53·855	149·036	23 08 14·45	577·88
3	16 06 22·891	149·192	23 17 52·33	568·30
4	16 08 52·083	149·344	23 27 20·63	558·67
5	16 11 21·427	149·491	23 36 39·30	548·99
6	16 13 50·918	149·635	23 45 48·29	539·26
7	16 16 20·553	149·773	23 54 47·55	529·47
8	16 18 50·326	149·908	24 03 37·02	519·65
9	16 21 20·234	150·039	24 12 16·67	509·76
10	16 23 50·273	150·163	24 20 46·43	499·85
11	16 26 20·436	150·285	24 29 06·28	489·89
12	16 28 50·721	150·400	24 37 16·17	479·88
13	16 31 21·121	150·510	24 45 16·05	469·84
14	16 33 51·631	150·616	24 53 05·89	459·77
15	16 36 22·247	150·716	25 00 45·66	449·65
16	16 38 52·963	150·811	25 08 15·31	439·50
17	16 41 23·774	150·900	25 15 34·81	429·32
18	16 43 54·674	150·984	25 22 44·13	419·10
19	16 46 25·658	151·061	25 29 43·23	408·87
20	16 48 56·719	151·133	25 36 32·10	398·61
21	16 51 27·852	151·199	25 43 10·71	388·31
22	16 53 59·051	151·259	25 49 39·02	378·00
23	16 56 30·310	151·313	−25 55 57·02	−367·66

March 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 59 01·623	151·361	−26 02 04·68	−357·30
1	17 01 32·984	151·401	26 08 01·98	346·93
2	17 04 04·385	151·437	26 13 48·91	336·54
3	17 06 35·822	151·465	26 19 25·45	326·14
4	17 09 07·287	151·486	26 24 51·59	315·72
5	17 11 38·773	151·502	26 30 07·31	305·29
6	17 14 10·275	151·510	26 35 12·60	294·86
7	17 16 41·785	151·512	26 40 07·46	284·41
8	17 19 13·297	151·507	26 44 51·87	273·96
9	17 21 44·804	151·495	26 49 25·83	263·51
10	17 24 16·299	151·476	26 53 49·34	253·05
11	17 26 47·775	151·451	26 58 02·39	242·60
12	17 29 19·226	151·417	27 02 04·99	232·15
13	17 31 50·643	151·378	27 05 57·14	221·69
14	17 34 22·021	151·331	27 09 38·83	211·25
15	17 36 53·352	151·278	27 13 10·08	200·81
16	17 39 24·630	151·216	27 16 30·89	190·37
17	17 41 55·846	151·148	27 19 41·26	179·96
18	17 44 26·994	151·073	27 22 41·22	169·55
19	17 46 58·067	150·991	27 25 30·77	159·15
20	17 49 29·058	150·902	27 28 09·92	148·78
21	17 51 59·960	150·805	27 30 38·70	138·41
22	17 54 30·765	150·702	27 32 57·11	128·07
23	17 57 01·467	150·591	27 35 05·18	−117·74
24	17 59 32·058		−27 37 02·92	

April 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 59 32·058	150·473	−27 37 02·92	−107·44
1	18 02 02·531	150·349	27 38 50·36	97·16
2	18 04 32·880	150·217	27 40 27·52	86·90
3	18 07 03·097	150·078	27 41 54·42	76·68
4	18 09 33·175	149·933	27 43 11·10	66·47
5	18 12 03·108	149·780	27 44 17·57	56·30
6	18 14 32·888	149·622	27 45 13·87	46·17
7	18 17 02·510	149·455	27 46 00·04	36·05
8	18 19 31·965	149·282	27 46 36·09	25·98
9	18 22 01·247	149·103	27 47 02·07	15·95
10	18 24 30·350	148·917	27 47 18·02	−5·93
11	18 26 59·267	148·724	27 47 23·95	+4·02
12	18 29 27·991	148·526	27 47 19·93	13·95
13	18 31 56·517	148·319	27 47 05·98	23·84
14	18 34 24·836	148·109	27 46 42·14	33·68
15	18 36 52·945	147·890	27 46 08·46	43·48
16	18 39 20·835	147·666	27 45 24·98	53·24
17	18 41 48·501	147·437	27 44 31·74	62·94
18	18 44 15·938	147·200	27 43 28·80	72·61
19	18 46 43·138	146·959	27 42 16·19	82·23
20	18 49 10·097	146·711	27 40 53·96	91·79
21	18 51 36·808	146·457	27 39 22·17	101·31
22	18 54 03·265	146·200	27 37 40·86	110·78
23	18 56 29·465	145·935	−27 35 50·08	+120·19

April 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 58 55·400	145·665	−27 33 49·89	+129·55
1	19 01 21·065	145·391	27 31 40·34	138·85
2	19 03 46·456	145·111	27 29 21·49	148·11
3	19 06 11·567	144·826	27 26 53·38	157·31
4	19 08 36·393	144·537	27 24 16·07	166·44
5	19 11 00·930	144·243	27 21 29·63	175·53
6	19 13 25·173	143·944	27 18 34·10	184·54
7	19 15 49·117	143·641	27 15 29·56	193·52
8	19 18 12·758	143·333	27 12 16·04	202·41
9	19 20 36·091	143·021	27 08 53·63	211·26
10	19 22 59·112	142·706	27 05 22·37	220·04
11	19 25 21·818	142·385	27 01 42·33	228·76
12	19 27 44·203	142·062	26 57 53·57	237·42
13	19 30 06·265	141·735	26 53 56·15	246·01
14	19 32 28·000	141·403	26 49 50·14	254·53
15	19 34 49·403	141·070	26 45 35·61	263·01
16	19 37 10·473	140·732	26 41 12·60	271·40
17	19 39 31·205	140·391	26 36 41·20	279·74
18	19 41 51·596	140·047	26 32 01·46	288·01
19	19 44 11·643	139·701	26 27 13·45	296·21
20	19 46 31·344	139·351	26 22 17·24	304·34
21	19 48 50·695	139·000	26 17 12·90	312·41
22	19 51 09·695	138·645	26 12 00·49	320·41
23	19 53 28·340	138·289	26 06 40·08	+328·35
24	19 55 46·629		−26 01 11·73	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 55 46·629	137·929	−26 01 11·73	+336·21
1	19 58 04·558	137·568	25 55 35·52	344·00
2	20 00 22·126	137·206	25 49 51·52	351·73
3	20 02 39·332	136·840	25 43 59·79	359·39
4	20 04 56·172	136·474	25 38 00·40	366·97
5	20 07 12·646	136·107	25 31 53·43	374·50
6	20 09 28·753	135·736	25 25 38·93	381·95
7	20 11 44·489	135·366	25 19 16·98	389·32
8	20 13 59·855	134·995	25 12 47·66	396·63
9	20 16 14·850	134·621	25 06 11·03	403·88
10	20 18 29·471	134·247	24 59 27·15	411·04
11	20 20 43·718	133·873	24 52 36·11	418·15
12	20 22 57·591	133·497	24 45 37·96	425·17
13	20 25 11·088	133·122	24 38 32·79	432·14
14	20 27 24·210	132·746	24 31 20·65	439·02
15	20 29 36·956	132·368	24 24 01·63	445·84
16	20 31 49·324	131·992	24 16 35·79	452·60
17	20 34 01·316	131·616	24 09 03·19	459·27
18	20 36 12·932	131·238	24 01 23·92	465·88
19	20 38 24·170	130·862	23 53 38·04	472·42
20	20 40 35·032	130·485	23 45 45·62	478·89
21	20 42 45·517	130·109	23 37 46·73	485·29
22	20 44 55·626	129·734	23 29 41·44	491·62
23	20 47 05·360	129·358	−23 21 29·82	+497·88

April 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 49 14·718	128·985	−23 13 11·94	+504·07
1	20 51 23·703	128·610	23 04 47·87	510·19
2	20 53 32·313	128·238	22 56 17·68	516·25
3	20 55 40·551	127·866	22 47 41·43	522·24
4	20 57 48·417	127·495	22 38 59·19	528·15
5	20 59 55·912	127·126	22 30 11·04	533·99
6	21 02 03·038	126·758	22 21 17·05	539·78
7	21 04 09·796	126·390	22 12 17·27	545·49
8	21 06 16·186	126·025	22 03 11·78	551·14
9	21 08 22·211	125·661	21 54 00·64	556·71
10	21 10 27·872	125·298	21 44 43·93	562·22
11	21 12 33·170	124·937	21 35 21·71	567·67
12	21 14 38·107	124·579	21 25 54·04	573·05
13	21 16 42·686	124·221	21 16 20·99	578·35
14	21 18 46·907	123·865	21 06 42·64	583·60
15	21 20 50·772	123·512	20 56 59·04	588·78
16	21 22 54·284	123·161	20 47 10·26	593·90
17	21 24 57·445	122·811	20 37 16·36	598·94
18	21 27 00·256	122·465	20 27 17·42	603·93
19	21 29 02·721	122·119	20 17 13·49	608·84
20	21 31 04·840	121·777	20 07 04·65	613·71
21	21 33 06·617	121·437	19 56 50·94	618·49
22	21 35 08·054	121·099	19 46 32·45	623·23
23	21 37 09·153	120·764	19 36 09·22	+627·88
24	21 39 09·917		−19 25 41·34	

April 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 39 09·917	120·430	−19 25 41·34	+632·50
1	21 41 10·347	120·101	19 15 08·84	637·03
2	21 43 10·448	119·773	19 04 31·81	641·51
3	21 45 10·221	119·449	18 53 50·30	645·93
4	21 47 09·670	119·126	18 43 04·37	650·28
5	21 49 08·796	118·808	18 32 14·09	654·58
6	21 51 07·604	118·491	18 21 19·51	658·81
7	21 53 06·095	118·177	18 10 20·70	662·99
8	21 55 04·272	117·867	17 59 17·71	667·10
9	21 57 02·139	117·560	17 48 10·61	671·15
10	21 58 59·699	117·255	17 36 59·46	675·15
11	22 00 56·954	116·954	17 25 44·31	679·08
12	22 02 53·908	116·655	17 14 25·23	682·96
13	22 04 50·563	116·361	17 03 02·27	686·78
14	22 06 46·924	116·068	16 51 35·49	690·54
15	22 08 42·992	115·780	16 40 04·95	694·24
16	22 10 38·772	115·494	16 28 30·71	697·89
17	22 12 34·266	115·212	16 16 52·82	701·48
18	22 14 29·478	114·933	16 05 11·34	705·01
19	22 16 24·411	114·658	15 53 26·33	708·48
20	22 18 19·069	114·385	15 41 37·85	711·91
21	22 20 13·454	114·117	15 29 45·94	715·27
22	22 22 07·571	113·851	15 17 50·67	718·58
23	22 24 01·422	113·590	−15 05 52·09	+721·84

April 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 25 55·012	113·331	−14 53 50·25	+725·03
1	22 27 48·343	113·076	14 41 45·22	728·19
2	22 29 41·419	112·825	14 29 37·03	731·27
3	22 31 34·244	112·577	14 17 25·76	734·31
4	22 33 26·821	112·333	14 05 11·45	737·30
5	22 35 19·154	112·092	13 52 54·15	740·22
6	22 37 11·246	111·856	13 40 33·93	743·11
7	22 39 03·102	111·622	13 28 10·82	745·93
8	22 40 54·724	111·392	13 15 44·89	748·71
9	22 42 46·116	111·166	13 03 16·18	751·43
10	22 44 37·282	110·943	12 50 44·75	754·10
11	22 46 28·225	110·725	12 38 10·65	756·72
12	22 48 18·950	110·510	12 25 33·93	759·28
13	22 50 09·460	110·299	12 12 54·65	761·81
14	22 51 59·759	110·091	12 00 12·84	764·27
15	22 53 49·850	109·887	11 47 28·57	766·69
16	22 55 39·737	109·687	11 34 41·88	769·05
17	22 57 29·424	109·491	11 21 52·83	771·37
18	22 59 18·915	109·298	11 09 01·46	773·64
19	23 01 08·213	109·109	10 56 07·82	775·86
20	23 02 57·322	108·925	10 43 11·96	778·02
21	23 04 46·247	108·743	10 30 13·94	780·15
22	23 06 34·990	108·566	10 17 13·79	782·22
23	23 08 23·556	108·393	10 04 11·57	+784·24
24	23 10 11·949		− 9 51 07·33	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 10 11·949	108·223	− 9 51 07·33	+786·21
1	23 12 00·172	108·056	9 38 01·12	788·14
2	23 13 48·228	107·895	9 24 52·98	790·02
3	23 15 36·123	107·737	9 11 42·96	791·85
4	23 17 23·860	107·582	8 58 31·11	793·64
5	23 19 11·442	107·432	8 45 17·47	795·37
6	23 20 58·874	107·285	8 32 02·10	797·06
7	23 22 46·159	107·143	8 18 45·04	798·71
8	23 24 33·302	107·003	8 05 26·33	800·30
9	23 26 20·305	106·869	7 52 06·03	801·85
10	23 28 07·174	106·737	7 38 44·18	803·36
11	23 29 53·911	106·610	7 25 20·82	804·81
12	23 31 40·521	106·486	7 11 56·01	806·22
13	23 33 27·007	106·367	6 58 29·79	807·59
14	23 35 13·374	106·251	6 45 02·20	808·91
15	23 36 59·625	106·140	6 31 33·29	810·18
16	23 38 45·765	106·031	6 18 03·11	811·41
17	23 40 31·796	105·928	6 04 31·70	812·59
18	23 42 17·724	105·827	5 50 59·11	813·74
19	23 44 03·551	105·731	5 37 25·37	814·82
20	23 45 49·282	105·639	5 23 50·55	815·87
21	23 47 34·921	105·550	5 10 14·68	816·87
22	23 49 20·471	105·465	4 56 37·81	817·83
23	23 51 05·936	105·385	− 4 42 59·98	+818·75

April 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 52 51·321	105·308	− 4 29 21·23	+819·61
1	23 54 36·629	105·236	4 15 41·62	820·44
2	23 56 21·865	105·166	4 02 01·18	821·21
3	23 58 07·031	105·101	3 48 19·97	821·95
4	23 59 52·132	105·039	3 34 38·02	822·64
5	0 01 37·171	104·983	3 20 55·38	823·29
6	0 03 22·154	104·928	3 07 12·09	823·89
7	0 05 07·082	104·879	2 53 28·20	824·44
8	0 06 51·961	104·834	2 39 43·76	824·96
9	0 08 36·795	104·791	2 25 58·80	825·43
10	0 10 21·586	104·754	2 12 13·37	825·86
11	0 12 06·340	104·719	1 58 27·51	826·23
12	0 13 51·059	104·689	1 44 41·28	826·57
13	0 15 35·748	104·662	1 30 54·71	826·87
14	0 17 20·410	104·640	1 17 07·84	827·11
15	0 19 05·050	104·622	1 03 20·73	827·32
16	0 20 49·672	104·606	0 49 33·41	827·47
17	0 22 34·278	104·595	0 35 45·94	827·60
18	0 24 18·873	104·589	0 21 58·34	827·67
19	0 26 03·462	104·585	− 0 08 10·67	827·69
20	0 27 48·047	104·586	+ 0 05 37·02	827·68
21	0 29 32·633	104·590	0 19 24·70	827·62
22	0 31 17·223	104·598	0 33 12·32	827·52
23	0 33 01·821	104·611	0 46 59·84	+827·37
24	0 34 46·432		+ 1 00 47·21	

April 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 34 46·432	104·626	+ 1 00 47·21	+827·18
1	0 36 31·058	104·646	1 14 34·39	826·94
2	0 38 15·704	104·670	1 28 21·33	826·66
3	0 40 00·374	104·697	1 42 07·99	826·34
4	0 41 45·071	104·729	1 55 54·33	825·97
5	0 43 29·800	104·764	2 09 40·30	825·55
6	0 45 14·564	104·802	2 23 25·85	825·09
7	0 46 59·366	104·845	2 37 10·94	824·59
8	0 48 44·211	104·892	2 50 55·53	824·05
9	0 50 29·103	104·942	3 04 39·58	823·45
10	0 52 14·045	104·996	3 18 23·03	822·81
11	0 53 59·041	105·055	3 32 05·84	822·13
12	0 55 44·096	105·115	3 45 47·97	821·41
13	0 57 29·211	105·181	3 59 29·38	820·63
14	0 59 14·392	105·251	4 13 10·01	819·82
15	1 00 59·643	105·323	4 26 49·83	818·95
16	1 02 44·966	105·401	4 40 28·78	818·04
17	1 04 30·367	105·481	4 54 06·82	817·09
18	1 06 15·848	105·565	5 07 43·91	816·09
19	1 08 01·413	105·653	5 21 20·00	815·04
20	1 09 47·066	105·745	5 34 55·04	813·96
21	1 11 32·811	105·841	5 48 29·00	812·81
22	1 13 18·652	105·939	6 02 01·81	811·63
23	1 15 04·591	106·043	+ 6 15 33·44	+810·41

April 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 16 50·634	106·150	+ 6 29 03·85	+809·12
1	1 18 36·784	106·259	6 42 32·97	807·80
2	1 20 23·043	106·374	6 56 00·77	806·44
3	1 22 09·417	106·492	7 09 27·21	805·01
4	1 23 55·909	106·613	7 22 52·22	803·56
5	1 25 42·522	106·739	7 36 15·78	802·04
6	1 27 29·261	106·867	7 49 37·82	800·48
7	1 29 16·128	106·999	8 02 58·30	798·88
8	1 31 03·127	107·136	8 16 17·18	797·22
9	1 32 50·263	107·275	8 29 34·40	795·52
10	1 34 37·538	107·419	8 42 49·92	793·77
11	1 36 24·957	107·566	8 56 03·69	791·97
12	1 38 12·523	107·716	9 09 15·66	790·12
13	1 40 00·239	107·870	9 22 25·78	788·23
14	1 41 48·109	108·029	9 35 34·01	786·29
15	1 43 36·138	108·189	9 48 40·30	784·29
16	1 45 24·327	108·354	10 01 44·59	782·24
17	1 47 12·681	108·523	10 14 46·83	780·16
18	1 49 01·204	108·694	10 27 46·99	778·01
19	1 50 49·898	108·870	10 40 45·00	775·81
20	1 52 38·768	109·049	10 53 40·81	773·58
21	1 54 27·817	109·231	11 06 34·39	771·28
22	1 56 17·048	109·417	11 19 25·67	768·94
23	1 58 06·465	109·607	11 32 14·61	+766·55
24	1 59 56·072		+11 45 01·16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 59 56·072	109·798	+11 45 01·16	+764·10
1	2 01 45·870	109·995	11 57 45·26	761·60
2	2 03 35·865	110·195	12 10 26·86	759·06
3	2 05 26·060	110·397	12 23 05·92	756·45
4	2 07 16·457	110·604	12 35 42·37	753·80
5	2 09 07·061	110·813	12 48 16·17	751·10
6	2 10 57·874	111·026	13 00 47·27	748·35
7	2 12 48·900	111·243	13 13 15·62	745·53
8	2 14 40·143	111·461	13 25 41·15	742·67
9	2 16 31·604	111·684	13 38 03·82	739·75
10	2 18 23·288	111·910	13 50 23·57	736·79
11	2 20 15·198	112·140	14 02 40·36	733·77
12	2 22 07·338	112·371	14 14 54·13	730·68
13	2 23 59·709	112·606	14 27 04·81	727·56
14	2 25 52·315	112·845	14 39 12·37	724·37
15	2 27 45·160	113·087	14 51 16·74	721·14
16	2 29 38·247	113·331	15 03 17·88	717·83
17	2 31 31·578	113·578	15 15 15·71	714·49
18	2 33 25·156	113·829	15 27 10·20	711·09
19	2 35 18·985	114·083	15 39 01·29	707·62
20	2 37 13·068	114·339	15 50 48·91	704·11
21	2 39 07·407	114·598	16 02 33·02	700·53
22	2 41 02·005	114·861	16 14 13·55	696·91
23	2 42 56·866	115·126	+16 25 50·46	+693·22

April 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 44 51·992	115·393	+16 37 23·68	+689·48
1	2 46 47·385	115·663	16 48 53·16	685·67
2	2 48 43·048	115·937	17 00 18·83	681·83
3	2 50 38·985	116·212	17 11 40·66	677·90
4	2 52 35·197	116·491	17 22 58·56	673·94
5	2 54 31·688	116·772	17 34 12·50	669·90
6	2 56 28·460	117·055	17 45 22·40	665·82
7	2 58 25·515	117·342	17 56 28·22	661·67
8	3 00 22·857	117·629	18 07 29·89	657·46
9	3 02 20·486	117·920	18 18 27·35	653·19
10	3 04 18·406	118·214	18 29 20·54	648·88
11	3 06 16·620	118·508	18 40 09·42	644·49
12	3 08 15·128	118·806	18 50 53·91	640·04
13	3 10 13·934	119·106	19 01 33·95	635·54
14	3 12 13·040	119·407	19 12 09·49	630·98
15	3 14 12·447	119·712	19 22 40·47	626·36
16	3 16 12·159	120·017	19 33 06·83	621·67
17	3 18 12·176	120·325	19 43 28·50	616·92
18	3 20 12·501	120·634	19 53 45·42	612·12
19	3 22 13·135	120·946	20 03 57·54	607·25
20	3 24 14·081	121·259	20 14 04·79	602·33
21	3 26 15·340	121·574	20 24 07·12	597·33
22	3 28 16·914	121·891	20 34 04·45	592·28
23	3 30 18·805	122·208	20 43 56·73	+587·17
24	3 32 21·013		+20 53 43·90	

April 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 32 21·013	122·528	+20 53 43·90	+582·00
1	3 34 23·541	122·849	21 03 25·90	576·76
2	3 36 26·390	123·171	21 13 02·66	571·46
3	3 38 29·561	123·494	21 22 34·12	566·09
4	3 40 33·055	123·819	21 32 00·21	560·68
5	3 42 36·874	124·145	21 41 20·89	555·18
6	3 44 41·019	124·472	21 50 36·07	549·64
7	3 46 45·491	124·799	21 59 45·71	544·02
8	3 48 50·290	125·127	22 08 49·73	538·35
9	3 50 55·417	125·457	22 17 48·08	532·62
10	3 53 00·874	125·787	22 26 40·70	526·81
11	3 55 06·661	126·118	22 35 27·51	520·94
12	3 57 12·779	126·448	22 44 08·45	515·02
13	3 59 19·227	126·781	22 52 43·47	509·03
14	4 01 26·008	127·111	23 01 12·50	502·98
15	4 03 33·119	127·445	23 09 35·48	496·86
16	4 05 40·564	127·776	23 17 52·34	490·67
17	4 07 48·340	128·108	23 26 03·01	484·44
18	4 09 56·448	128·441	23 34 07·45	478·13
19	4 12 04·889	128·773	23 42 05·58	471·76
20	4 14 13·662	129·105	23 49 57·34	465·33
21	4 16 22·767	129·437	23 57 42·67	458·84
22	4 18 32·204	129·767	24 05 21·51	452·27
23	4 20 41·971	130·099	+24 12 53·78	+445·66

April 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 22 52·070	130·428	+24 20 19·44	+438·98
1	4 25 02·498	130·757	24 27 38·42	432·22
2	4 27 13·255	131·086	24 34 50·64	425·42
3	4 29 24·341	131·413	24 41 56·06	418·56
4	4 31 35·754	131·740	24 48 54·62	411·61
5	4 33 47·494	132·065	24 55 46·23	404·63
6	4 35 59·559	132·388	25 02 30·86	397·57
7	4 38 11·947	132·712	25 09 08·43	390·45
8	4 40 24·659	133·032	25 15 38·88	383·27
9	4 42 37·691	133·352	25 22 02·15	376·04
10	4 44 51·043	133·669	25 28 18·19	368·74
11	4 47 04·712	133·986	25 34 26·93	361·37
12	4 49 18·698	134·299	25 40 28·30	353·96
13	4 51 32·997	134·612	25 46 22·26	346·48
14	4 53 47·609	134·921	25 52 08·74	338·94
15	4 56 02·530	135·229	25 57 47·68	331·34
16	4 58 17·759	135·534	26 03 19·02	323·69
17	5 00 33·293	135·837	26 08 42·71	315·97
18	5 02 49·130	136·136	26 13 58·68	308·21
19	5 05 05·266	136·434	26 19 06·89	300·37
20	5 07 21·700	136·729	26 24 07·26	292·49
21	5 09 38·429	137·020	26 28 59·75	284·55
22	5 11 55·449	137·309	26 33 44·30	276·55
23	5 14 12·758	137·595	26 38 20·85	+268·50
24	5 16 30·353		+26 42 49·35	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 16 30·353	137·876	+26 42 49·35	+260·40
1	5 18 48·229	138·155	26 47 09·75	252·24
2	5 21 06·384	138·431	26 51 21·99	244·02
3	5 23 24·815	138·702	26 55 26·01	235·76
4	5 25 43·517	138·970	26 59 21·77	227·44
5	5 28 02·487	139·234	27 03 09·21	219·07
6	5 30 21·721	139·495	27 06 48·28	210·66
7	5 32 41·216	139·751	27 10 18·94	202·18
8	5 35 00·967	140·004	27 13 41·12	193·66
9	5 37 20·971	140·251	27 16 54·78	185·10
10	5 39 41·222	140·495	27 19 59·88	176·48
11	5 42 01·717	140·734	27 22 56·36	167·83
12	5 44 22·451	140·969	27 25 44·19	159·11
13	5 46 43·420	141·199	27 28 23·30	150·36
14	5 49 04·619	141·425	27 30 53·66	141·56
15	5 51 26·044	141·646	27 33 15·22	132·73
16	5 53 47·690	141·862	27 35 27·95	123·84
17	5 56 09·552	142·073	27 37 31·79	114·92
18	5 58 31·625	142·278	27 39 26·71	105·95
19	6 00 53·903	142·480	27 41 12·66	96·94
20	6 03 16·383	142·676	27 42 49·60	87·91
21	6 05 39·059	142·866	27 44 17·51	78·82
22	6 08 01·925	143·051	27 45 36·33	69·70
23	6 10 24·976	143·232	+27 46 46·03	+ 60·55

April 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 12 48·208	143·405	+27 47 46·58	+ 51·36
1	6 15 11·613	143·575	27 48 37·94	42·14
2	6 17 35·188	143·738	27 49 20·08	32·88
3	6 19 58·926	143·896	27 49 52·96	23·60
4	6 22 22·822	144·048	27 50 16·56	14·28
5	6 24 46·870	144·194	27 50 30·84	+ 4·94
6	6 27 11·064	144·335	27 50 35·78	− 4·44
7	6 29 35·399	144·470	27 50 31·34	13·84
8	6 31 59·869	144·599	27 50 17·50	23·26
9	6 34 24·468	144·723	27 49 54·24	32·72
10	6 36 49·191	144·839	27 49 21·52	42·19
11	6 39 14·030	144·951	27 48 39·33	51·69
12	6 41 38·981	145·056	27 47 47·64	61·20
13	6 44 04·037	145·156	27 46 46·44	70·75
14	6 46 29·193	145·249	27 45 35·69	80·29
15	6 48 54·442	145·336	27 44 15·40	89·88
16	6 51 19·778	145·418	27 42 45·52	99·45
17	6 53 45·196	145·494	27 41 06·07	109·07
18	6 56 10·690	145·563	27 39 17·00	118·68
19	6 58 36·253	145·626	27 37 18·32	128·30
20	7 01 01·879	145·684	27 35 10·02	137·95
21	7 03 27·563	145·735	27 32 52·07	147·60
22	7 05 53·298	145·781	27 30 24·47	157·25
23	7 08 19·079	145·820	27 27 47·22	−166·92
24	7 10 44·899		+27 25 00·30	

April 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 10 44·899	145·854	+27 25 00·30	−176·59
1	7 13 10·753	145·881	27 22 03·71	186·26
2	7 15 36·634	145·903	27 18 57·45	195·94
3	7 18 02·537	145·920	27 15 41·51	205·62
4	7 20 28·457	145·929	27 12 15·89	215·30
5	7 22 54·386	145·934	27 08 40·59	224·97
6	7 25 20·320	145·932	27 04 55·62	234·65
7	7 27 46·252	145·926	27 01 00·97	244·32
8	7 30 12·178	145·913	26 56 56·65	253·99
9	7 32 38·091	145·895	26 52 42·66	263·65
10	7 35 03·986	145·871	26 48 19·01	273·30
11	7 37 29·857	145·842	26 43 45·71	282·95
12	7 39 55·699	145·807	26 39 02·76	292·58
13	7 42 21·506	145·768	26 34 10·18	302·21
14	7 44 47·274	145·723	26 29 07·97	311·81
15	7 47 12·997	145·672	26 23 56·16	321·41
16	7 49 38·669	145·617	26 18 34·75	330·98
17	7 52 04·286	145·557	26 13 03·77	340·55
18	7 54 29·843	145·492	26 07 23·22	350·10
19	7 56 55·335	145·422	26 01 33·12	359·62
20	7 59 20·757	145·347	25 55 33·50	369·12
21	8 01 46·104	145·268	25 49 24·38	378·61
22	8 04 11·372	145·184	25 43 05·77	388·07
23	8 06 36·556	145·096	+25 36 37·70	−397·50

April 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 09 01·652	145·002	+25 30 00·20	−406·91
1	8 11 26·654	144·906	25 23 13·29	416·29
2	8 13 51·560	144·805	25 16 17·00	425·64
3	8 16 16·365	144·700	25 09 11·36	434·97
4	8 18 41·065	144·590	25 01 56·39	444·27
5	8 21 05·655	144·478	24 54 32·12	453·52
6	8 23 30·133	144·361	24 46 58·60	462·76
7	8 25 54·494	144·240	24 39 15·84	471·95
8	8 28 18·734	144·117	24 31 23·89	481·10
9	8 30 42·851	143·990	24 23 22·79	490·23
10	8 33 06·841	143·860	24 15 12·56	499·31
11	8 35 30·701	143·726	24 06 53·25	508·36
12	8 37 54·427	143·589	23 58 24·89	517·37
13	8 40 18·016	143·451	23 49 47·52	526·32
14	8 42 41·467	143·307	23 41 01·20	535·25
15	8 45 04·774	143·164	23 32 05·95	544·13
16	8 47 27·938	143·015	23 23 01·82	552·96
17	8 49 50·953	142·866	23 13 48·86	561·75
18	8 52 13·819	142·714	23 04 27·11	570·49
19	8 54 36·533	142·560	22 54 56·62	579·18
20	8 56 59·093	142·403	22 45 17·44	587·83
21	8 59 21·496	142·246	22 35 29·61	596·42
22	9 01 43·742	142·085	22 25 33·19	604·97
23	9 04 05·827	141·924	22 15 28·22	−613·45
24	9 06 27·751		+22 05 14·77	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 06 27·751	141·761	+22 05 14·77	−621·90
1	9 08 49·512	141·596	21 54 52·87	630·28
2	9 11 11·108	141·430	21 44 22·59	638·61
3	9 13 32·538	141·264	21 33 43·98	646·88
4	9 15 53·802	141·095	21 22 57·10	655·10
5	9 18 14·897	140·926	21 12 02·00	663·26
6	9 20 35·823	140·757	21 00 58·74	671·36
7	9 22 56·580	140·587	20 49 47·38	679·40
8	9 25 17·167	140·415	20 38 27·98	687·38
9	9 27 37·582	140·244	20 27 00·60	695·30
10	9 29 57·826	140·073	20 15 25·30	703·15
11	9 32 17·899	139·901	20 03 42·15	710·94
12	9 34 37·800	139·729	19 51 51·21	718·67
13	9 36 57·529	139·557	19 39 52·54	726·33
14	9 39 17·086	139·385	19 27 46·21	733·93
15	9 41 36·471	139·215	19 15 32·28	741·46
16	9 43 55·686	139·043	19 03 10·82	748·92
17	9 46 14·729	138·873	18 50 41·90	756·31
18	9 48 33·602	138·703	18 38 05·59	763·63
19	9 50 52·305	138·534	18 25 21·96	770·89
20	9 53 10·839	138·366	18 12 31·07	778·06
21	9 55 29·205	138·199	17 59 33·01	785·18
22	9 57 47·404	138·033	17 46 27·83	792·21
23	10 00 05·437	137·868	+17 33 15·62	−799·17

April 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 02 23·305	137·704	+17 19 56·45	−806·06
1	10 04 41·009	137·542	17 06 30·39	812·87
2	10 06 58·551	137·382	16 52 57·52	819·61
3	10 09 15·933	137·222	16 39 17·91	826·27
4	10 11 33·155	137·065	16 25 31·64	832·85
5	10 13 50·220	136·909	16 11 38·79	839·35
6	10 16 07·129	136·755	15 57 39·44	845·78
7	10 18 23·884	136·604	15 43 33·66	852·12
8	10 20 40·488	136·454	15 29 21·54	858·39
9	10 22 56·942	136·307	15 15 03·15	864·56
10	10 25 13·249	136·161	15 00 38·59	870·67
11	10 27 29·410	136·019	14 46 07·92	876·68
12	10 29 45·429	135·878	14 31 31·24	882·61
13	10 32 01·307	135·740	14 16 48·63	888·46
14	10 34 17·047	135·605	14 02 00·17	894·23
15	10 36 32·652	135·473	13 47 05·94	899·90
16	10 38 48·125	135·343	13 32 06·04	905·49
17	10 41 03·468	135·215	13 17 00·55	910·99
18	10 43 18·683	135·092	13 01 49·56	916·41
19	10 45 33·775	134·971	12 46 33·15	921·73
20	10 47 48·746	134·852	12 31 11·42	926·97
21	10 50 03·598	134·738	12 15 44·45	932·11
22	10 52 18·336	134·627	12 00 12·34	937·17
23	10 54 32·963	134·518	11 44 35·17	−942·13
24	10 56 47·481		+11 28 53·04	

April 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 56 47·481	134·414	+11 28 53·04	−947·00
1	10 59 01·895	134·312	11 13 06·04	951·78
2	11 01 16·207	134·214	10 57 14·26	956·46
3	11 03 30·421	134·119	10 41 17·80	961·05
4	11 05 44·540	134·029	10 25 16·75	965·55
5	11 07 58·569	133·942	10 09 11·20	969·94
6	11 10 12·511	133·859	9 53 01·26	974·25
7	11 12 26·370	133·778	9 36 47·01	978·44
8	11 14 40·148	133·704	9 20 28·57	982·56
9	11 16 53·852	133·631	9 04 06·01	986·56
10	11 19 07·483	133·564	8 47 39·45	990·47
11	11 21 21·047	133·500	8 31 08·98	994·28
12	11 23 34·547	133·439	8 14 34·70	997·98
13	11 25 47·986	133·384	7 57 56·72	1001·59
14	11 28 01·370	133·333	7 41 15·13	1005·10
15	11 30 14·703	133·285	7 24 30·03	1008·49
16	11 32 27·988	133·243	7 07 41·54	1011·80
17	11 34 41·231	133·203	6 50 49·74	1014·99
18	11 36 54·434	133·169	6 33 54·75	1018·08
19	11 39 07·603	133·138	6 16 56·67	1021·06
20	11 41 20·741	133·113	5 59 55·61	1023·94
21	11 43 33·854	133·091	5 42 51·67	1026·72
22	11 45 46·945	133·074	5 25 44·95	1029·37
23	11 48 00·019	133·062	+ 5 08 35·58	−1031·94

April 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 50 13·081	133·053	+ 4 51 23·64	−1034·39
1	11 52 26·134	133·051	4 34 09·25	1036·72
2	11 54 39·185	133·051	4 16 52·53	1038·96
3	11 56 52·236	133·057	3 59 33·57	1041·07
4	11 59 05·293	133·067	3 42 12·50	1043·09
5	12 01 18·360	133·082	3 24 49·41	1044·98
6	12 03 31·442	133·101	3 07 24·43	1046·77
7	12 05 44·543	133·126	2 49 57·66	1048·44
8	12 07 57·669	133·155	2 32 29·22	1050·00
9	12 10 10·824	133·188	2 14 59·22	1051·45
10	12 12 24·012	133·226	1 57 27·77	1052·78
11	12 14 37·238	133·269	1 39 54·99	1054·00
12	12 16 50·507	133·317	1 22 20·99	1055·10
13	12 19 03·824	133·369	1 04 45·89	1056·09
14	12 21 17·193	133·427	0 47 09·80	1056·95
15	12 23 30·620	133·488	0 29 32·85	1057·71
16	12 25 44·108	133·555	+ 0 11 55·14	1058·34
17	12 27 57·663	133·626	− 0 05 43·20	1058·87
18	12 30 11·289	133·702	0 23 22·07	1059·26
19	12 32 24·991	133·783	0 41 01·33	1059·54
20	12 34 38·774	133·868	0 58 40·87	1059·70
21	12 36 52·642	133·959	1 16 20·57	1059·74
22	12 39 06·601	134·053	1 34 00·31	1059·66
23	12 41 20·654	134·154	1 51 39·97	−1059·45
24	12 43 34·808		− 2 09 19·42	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 23

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	12 43 34·808	134·257	− 2 09 19·42	−1059·14
1	12 45 49·065	134·367	2 26 58·56	1058·70
2	12 48 03·432	134·480	2 44 37·26	1058·12
3	12 50 17·912	134·598	3 02 15·38	1057·44
4	12 52 32·510	134·722	3 19 52·82	1056·63
5	12 54 47·232	134·849	3 37 29·45	1055·69
6	12 57 02·081	134·981	3 55 05·14	1054·64
7	12 59 17·062	135·117	4 12 39·78	1053·46
8	13 01 32·179	135·259	4 30 13·24	1052·14
9	13 03 47·438	135·404	4 47 45·38	1050·72
10	13 06 02·842	135·555	5 05 16·10	1049·17
11	13 08 18·397	135·709	5 22 45·27	1047·48
12	13 10 34·106	135·867	5 40 12·75	1045·68
13	13 12 49·973	136·031	5 57 38·43	1043·75
14	13 15 06·004	136·199	6 15 02·18	1041·68
15	13 17 22·203	136·370	6 32 23·86	1039·51
16	13 19 38·573	136·546	6 49 43·37	1037·20
17	13 21 55·119	136·726	7 07 00·57	1034·76
18	13 24 11·845	136·911	7 24 15·33	1032·20
19	13 26 28·756	137·099	7 41 27·53	1029·51
20	13 28 45·855	137·290	7 58 37·04	1026·70
21	13 31 03·145	137·487	8 15 43·74	1023·75
22	13 33 20·632	137·688	8 32 47·49	1020·69
23	13 35 38·320	137·891	− 8 49 48·18	−1017·49

April 24

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	13 37 56·211	138·098	− 9 06 45·67	−1014·16
1	13 40 14·309	138·310	9 23 39·83	1010·72
2	13 42 32·619	138·524	9 40 30·55	1007·14
3	13 44 51·143	138·743	9 57 17·69	1003·43
4	13 47 09·886	138·965	10 14 01·12	999·60
5	13 49 28·851	139·190	10 30 40·72	995·65
6	13 51 48·041	139·418	10 47 16·37	991·56
7	13 54 07·459	139·650	11 03 47·93	987·35
8	13 56 27·109	139·885	11 20 15·28	983·01
9	13 58 46·994	140·123	11 36 38·29	978·55
10	14 01 07·117	140·363	11 52 56·84	973·96
11	14 03 27·480	140·608	12 09 10·80	969·24
12	14 05 48·088	140·853	12 25 20·04	964·40
13	14 08 08·941	141·102	12 41 24·44	959·44
14	14 10 30·043	141·354	12 57 23·88	954·35
15	14 12 51·397	141·608	13 13 18·23	949·13
16	14 15 13·005	141·864	13 29 07·36	943·79
17	14 17 34·869	142·122	13 44 51·15	938·32
18	14 19 56·991	142·383	14 00 29·47	932·74
19	14 22 19·374	142·646	14 16 02·21	927·03
20	14 24 42·020	142·909	14 31 29·24	921·20
21	14 27 04·929	143·176	14 46 50·44	915·25
22	14 29 28·105	143·443	15 02 05·69	909·17
23	14 31 51·548	143·713	15 17 14·86	−902·97
24	14 34 15·261		−15 32 17·83	

April 25

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	14 34 15·261	143·982	−15 32 17·83	−896·66
1	14 36 39·243	144·255	15 47 14·49	890·22
2	14 39 03·498	144·526	16 02 04·71	883·67
3	14 41 28·024	144·801	16 16 48·38	877·00
4	14 43 52·825	145·074	16 31 25·38	870·21
5	14 46 17·899	145·350	16 45 55·59	863·31
6	14 48 43·249	145·625	17 00 18·90	856·28
7	14 51 08·874	145·901	17 14 35·18	849·15
8	14 53 34·775	146·176	17 28 44·33	841·90
9	14 56 00·951	146·452	17 42 46·23	834·54
10	14 58 27·403	146·729	17 56 40·77	827·06
11	15 00 54·132	147·003	18 10 27·83	819·48
12	15 03 21·135	147·279	18 24 07·31	811·79
13	15 05 48·414	147·552	18 37 39·10	803·98
14	15 08 15·966	147·827	18 51 03·08	796·06
15	15 10 43·793	148·098	19 04 19·14	788·06
16	15 13 11·891	148·370	19 17 27·20	779·92
17	15 15 40·261	148·641	19 30 27·12	771·70
18	15 18 08·902	148·908	19 43 18·82	763·37
19	15 20 37·810	149·176	19 56 02·19	754·94
20	15 23 06·986	149·441	20 08 37·13	746·40
21	15 25 36·427	149·703	20 21 03·53	737·77
22	15 28 06·130	149·965	20 33 21·30	729·04
23	15 30 36·095	150·223	−20 45 30·34	−720·22

April 26

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	15 33 06·318	150·478	−20 57 30·56	−711·29
1	15 35 36·796	150·732	21 09 21·85	702·29
2	15 38 07·528	150·982	21 21 04·14	693·17
3	15 40 38·510	151·229	21 32 37·31	683·99
4	15 43 09·739	151·473	21 44 01·30	674·69
5	15 45 41·212	151·713	21 55 15·99	665·33
6	15 48 12·925	151·950	22 06 21·32	655·87
7	15 50 44·875	152·182	22 17 17·19	646·34
8	15 53 17·057	152·412	22 28 03·53	636·71
9	15 55 49·469	152·635	22 38 40·24	627·01
10	15 58 22·104	152·856	22 49 07·25	617·23
11	16 00 54·960	153·071	22 59 24·48	607·37
12	16 03 28·031	153·282	23 09 31·85	597·45
13	16 06 01·313	153·488	23 19 29·30	587·44
14	16 08 34·801	153·689	23 29 16·74	577·37
15	16 11 08·490	153·884	23 38 54·11	567·23
16	16 13 42·374	154·074	23 48 21·34	557·01
17	16 16 16·448	154·258	23 57 38·35	546·75
18	16 18 50·706	154·437	24 06 45·10	536·41
19	16 21 25·143	154·609	24 15 41·51	526·01
20	16 23 59·752	154·776	24 24 27·52	515·56
21	16 26 34·528	154·935	24 33 03·08	505·04
22	16 29 09·463	155·090	24 41 28·12	494·48
23	16 31 44·553	155·236	24 49 42·60	−483·86
24	16 34 19·789		−24 57 46·46	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

April 27

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	16 34 19·789	155·377	−24 57 46·46	−473·20
1	16 36 55·166	155·510	25 05 39·66	462·48
2	16 39 30·676	155·637	25 13 22·14	451·72
3	16 42 06·313	155·756	25 20 53·86	440·91
4	16 44 42·069	155·867	25 28 14·77	430·07
5	16 47 17·936	155·972	25 35 24·84	419·19
6	16 49 53·908	156·069	25 42 24·03	408·27
7	16 52 29·977	156·158	25 49 12·30	397·31
8	16 55 06·135	156·239	25 55 49·61	386·33
9	16 57 42·374	156·312	26 02 15·94	375·31
10	17 00 18·686	156·378	26 08 31·25	364·27
11	17 02 55·064	156·435	26 14 35·52	353·20
12	17 05 31·499	156·484	26 20 28·72	342·11
13	17 08 07·983	156·524	26 26 10·83	331·00
14	17 10 44·507	156·557	26 31 41·83	319·88
15	17 13 21·064	156·581	26 37 01·71	308·73
16	17 15 57·645	156·596	26 42 10·44	297·57
17	17 18 34·241	156·602	26 47 08·01	286·41
18	17 21 10·843	156·600	26 51 54·42	275·23
19	17 23 47·443	156·589	26 56 29·65	264·06
20	17 26 24·032	156·570	27 00 53·71	252·86
21	17 29 00·602	156·541	27 05 06·57	241·69
22	17 31 37·143	156·504	27 09 08·26	230·49
23	17 34 13·647	156·457	−27 12 58·75	−219·32

April 28

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	17 36 50·104	156·403	−27 16 38·07	−208·13
1	17 39 26·507	156·338	27 20 06·20	196·97
2	17 42 02·845	156·265	27 23 23·17	185·81
3	17 44 39·110	156·184	27 26 28·98	174·66
4	17 47 15·294	156·093	27 29 23·64	163·53
5	17 49 51·387	155·993	27 32 07·17	152·42
6	17 52 27·380	155·884	27 34 39·59	141·32
7	17 55 03·264	155·767	27 37 00·91	130·24
8	17 57 39·031	155·641	27 39 11·15	119·19
9	18 00 14·672	155·505	27 41 10·34	108·17
10	18 02 50·177	155·362	27 42 58·51	97·16
11	18 05 25·539	155·209	27 44 35·67	86·20
12	18 08 00·748	155·048	27 46 01·87	75·25
13	18 10 35·796	154·878	27 47 17·12	64·35
14	18 13 10·674	154·700	27 48 21·47	53·48
15	18 15 45·374	154·513	27 49 14·95	42·65
16	18 18 19·887	154·318	27 49 57·60	31·86
17	18 20 54·205	154·115	27 50 29·46	21·10
18	18 23 28·320	153·903	27 50 50·56	− 10·39
19	18 26 02·223	153·683	27 51 00·95	+ 0·27
20	18 28 35·906	153·456	27 51 00·68	10·89
21	18 31 09·362	153·221	27 50 49·79	21·46
22	18 33 42·583	152·977	27 50 28·33	31·98
23	18 36 15·560	152·727	27 49 56·35	+ 42·45
24	18 38 48·287		−27 49 13·90	

April 29

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	18 38 48·287	152·467	−27 49 13·90	+ 52·87
1	18 41 20·754	152·202	27 48 21·03	63·22
2	18 43 52·956	151·930	27 47 17·81	73·53
3	18 46 24·886	151·648	27 46 04·28	83·78
4	18 48 56·534	151·362	27 44 40·50	93·97
5	18 51 27·896	151·068	27 43 06·53	104·09
6	18 53 58·964	150·767	27 41 22·44	114·16
7	18 56 29·731	150·460	27 39 28·28	124·17
8	18 59 00·191	150·146	27 37 24·11	134·10
9	19 01 30·337	149·827	27 35 10·01	143·98
10	19 04 00·164	149·500	27 32 46·03	153·78
11	19 06 29·664	149·168	27 30 12·25	163·52
12	19 08 58·832	148·831	27 27 28·73	173·20
13	19 11 27·663	148·487	27 24 35·53	182·79
14	19 13 56·150	148·139	27 21 32·74	192·32
15	19 16 24·289	147·785	27 18 20·42	201·79
16	19 18 52·074	147·425	27 14 58·63	211·16
17	19 21 19·499	147·062	27 11 27·47	220·48
18	19 23 46·561	146·693	27 07 46·99	229·71
19	19 26 13·254	146·319	27 03 57·28	238·88
20	19 28 39·573	145·942	26 59 58·40	247·96
21	19 31 05·515	145·559	26 55 50·44	256·98
22	19 33 31·074	145·174	26 51 33·46	265·90
23	19 35 56·248	144·784	−26 47 07·56	+274·76

April 30

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	19 38 21·032	144·389	−26 42 32·80	+283·54
1	19 40 45·421	143·993	26 37 49·26	292·23
2	19 43 09·414	143·592	26 32 57·03	300·85
3	19 45 33·006	143·188	26 27 56·18	309·40
4	19 47 56·194	142·782	26 22 46·78	317·84
5	19 50 18·976	142·372	26 17 28·94	326·23
6	19 52 41·348	141·959	26 12 02·71	334·52
7	19 55 03·307	141·545	26 06 28·19	342·74
8	19 57 24·852	141·128	26 00 45·45	350·88
9	19 59 45·980	140·708	25 54 54·57	358·92
10	20 02 06·688	140·287	25 48 55·65	366·90
11	20 04 26·975	139·864	25 42 48·75	374·79
12	20 06 46·839	139·439	25 36 33·96	382·59
13	20 09 06·278	139·013	25 30 11·37	390·32
14	20 11 25·291	138·585	25 23 41·05	397·96
15	20 13 43·876	138·157	25 17 03·09	405·52
16	20 16 02·033	137·726	25 10 17·57	413·00
17	20 18 19·759	137·296	25 03 24·57	420·39
18	20 20 37·055	136·865	24 56 24·18	427·71
19	20 22 53·920	136·432	24 49 16·47	434·94
20	20 25 10·352	136·000	24 42 01·53	442·09
21	20 27 26·352	135·568	24 34 39·44	449·16
22	20 29 41·920	135·134	24 27 10·28	456·14
23	20 31 57·054	134·702	24 19 34·14	+463·05
24	20 34 11·756		−24 11 51·09	

MOON, 1967

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 34 11·756	134·269	−24 11 51·09	+469·87
1	20 36 26·025	133·836	24 04 01·22	476·62
2	20 38 39·861	133·405	23 56 04·60	483·27
3	20 40 53·266	132·973	23 48 01·33	489·86
4	20 43 06·239	132·543	23 39 51·47	496·36
5	20 45 18·782	132·113	23 31 35·11	502·78
6	20 47 30·895	131·683	23 23 12·33	509·12
7	20 49 42·578	131·256	23 14 43·21	515·39
8	20 51 53·834	130·829	23 06 07·82	521·57
9	20 54 04·663	130·403	22 57 26·25	527·67
10	20 56 15·066	129·980	22 48 38·58	533·71
11	20 58 25·046	129·557	22 39 44·87	539·65
12	21 00 34·603	129·135	22 30 45·22	545·52
13	21 02 43·738	128·717	22 21 39·70	551·32
14	21 04 52·455	128·299	22 12 28·38	557·04
15	21 07 00·754	127·884	22 03 11·34	562·68
16	21 09 08·638	127·471	21 53 48·66	568·26
17	21 11 16·109	127·059	21 44 20·40	573·74
18	21 13 23·168	126·649	21 34 46·66	579·16
19	21 15 29·817	126·243	21 25 07·50	584·51
20	21 17 36·060	125·839	21 15 22·99	589·78
21	21 19 41·899	125·437	21 05 33·21	594·98
22	21 21 47·336	125·037	20 55 38·23	600·10
23	21 23 52·373	124·640	−20 45 38·13	+605·15

May 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 25 57·013	124·247	−20 35 32·98	+610·14
1	21 28 01·260	123·855	20 25 22·84	615·05
2	21 30 05·115	123·466	20 15 07·79	619·90
3	21 32 08·581	123·081	20 04 47·89	624·66
4	21 34 11·662	122·699	19 54 23·23	629·36
5	21 36 14·361	122·319	19 43 53·87	634·00
6	21 38 16·680	121·943	19 33 19·87	638·57
7	21 40 18·623	121·569	19 22 41·30	643·06
8	21 42 20·192	121·200	19 11 58·24	647·49
9	21 44 21·392	120·833	19 01 10·75	651·85
10	21 46 22·225	120·469	18 50 18·90	656·16
11	21 48 22·694	120·110	18 39 22·74	660·38
12	21 50 22·804	119·753	18 28 22·36	664·56
13	21 52 22·557	119·401	18 17 17·80	668·65
14	21 54 21·958	119·051	18 06 09·15	672·70
15	21 56 21·009	118·705	17 54 56·45	676·67
16	21 58 19·714	118·363	17 43 39·78	680·59
17	22 00 18·077	118·025	17 32 19·19	684·44
18	22 02 16·102	117·690	17 20 54·75	688·22
19	22 04 13·792	117·359	17 09 26·53	691·95
20	22 06 11·151	117·032	16 57 54·58	695·63
21	22 08 08·183	116·708	16 46 18·95	699·23
22	22 10 04·891	116·389	16 34 39·72	702·77
23	22 12 01·280	116·074	16 22 56·95	+706·27
24	22 13 57·354		−16 11 10·68	

May 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 13 57·354	115·761	−16 11 10·68	+709·69
1	22 15 53·115	115·454	15 59 20·99	713·07
2	22 17 48·569	115·150	15 47 27·92	716·38
3	22 19 43·719	114·851	15 35 31·54	719·64
4	22 21 38·570	114·555	15 23 31·90	722·84
5	22 23 33·125	114·263	15 11 29·06	725·99
6	22 25 27·388	113·975	14 59 23·07	729·07
7	22 27 21·363	113·692	14 47 14·00	732·11
8	22 29 15·055	113·413	14 35 01·89	735·09
9	22 31 08·468	113·138	14 22 46·80	738·02
10	22 33 01·606	112·866	14 10 28·78	740·88
11	22 34 54·472	112·600	13 58 07·90	743·70
12	22 36 47·072	112·337	13 45 44·20	746·47
13	22 38 39·409	112·078	13 33 17·73	749·18
14	22 40 31·487	111·824	13 20 48·55	751·84
15	22 42 23·311	111·574	13 08 16·71	754·46
16	22 44 14·885	111·328	12 55 42·25	757·00
17	22 46 06·213	111·087	12 43 05·25	759·52
18	22 47 57·300	110·849	12 30 25·73	761·97
19	22 49 48·149	110·616	12 17 43·76	764·38
20	22 51 38·765	110·388	12 04 59·38	766·73
21	22 53 29·153	110·163	11 52 12·65	769·05
22	22 55 19·316	109·943	11 39 23·60	771·30
23	22 57 09·259	109·727	−11 26 32·30	+773·51

May 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 58 58·986	109·515	−11 13 38·79	+775·67
1	23 00 48·501	109·308	11 00 43·12	777·79
2	23 02 37·809	109·105	10 47 45·33	779·85
3	23 04 26·914	108·907	10 34 45·48	781·87
4	23 06 15·821	108·712	10 21 43·61	783·84
5	23 08 04·533	108·522	10 08 39·77	785·77
6	23 09 53·055	108·337	9 55 34·00	787·64
7	23 11 41·392	108·155	9 42 26·36	789·48
8	23 13 29·547	107·978	9 29 16·88	791·27
9	23 15 17·525	107·806	9 16 05·61	793·01
10	23 17 05·331	107·637	9 02 52·60	794·70
11	23 18 52·968	107·473	8 49 37·90	796·36
12	23 20 40·441	107·313	8 36 21·54	797·96
13	23 22 27·754	107·158	8 23 03·58	799·52
14	23 24 14·912	107·007	8 09 44·06	801·05
15	23 26 01·919	106·861	7 56 23·01	802·51
16	23 27 48·780	106·718	7 43 00·50	803·95
17	23 29 35·498	106·580	7 29 36·55	805·33
18	23 31 22·078	106·446	7 16 11·22	806·68
19	23 33 08·524	106·317	7 02 44·54	807·97
20	23 34 54·841	106·192	6 49 16·57	809·23
21	23 36 41·033	106·071	6 35 47·34	810·45
22	23 38 27·104	105·954	6 22 16·89	811·62
23	23 40 13·058	105·843	6 08 45·27	+812·74
24	23 41 58·901		− 5 55 12·53	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 41 58·901	105·734	− 5 55 12·53	+813·83
1	23 43 44·635	105·631	5 41 38·70	814·88
2	23 45 30·266	105·531	5 28 03·82	815·87
3	23 47 15·797	105·437	5 14 27·95	816·84
4	23 49 01·234	105·346	5 00 51·11	817·75
5	23 50 46·580	105·260	4 47 13·36	818·63
6	23 52 31·840	105·177	4 33 34·73	819·46
7	23 54 17·017	105·100	4 19 55·27	820·25
8	23 56 02·117	105·026	4 06 15·02	821·01
9	23 57 47·143	104·957	3 52 34·01	821·71
10	23 59 32·100	104·892	3 38 52·30	822·39
11	0 01 16·992	104·831	3 25 09·91	823·01
12	0 03 01·823	104·774	3 11 26·90	823·59
13	0 04 46·597	104·722	2 57 43·31	824·14
14	0 06 31·319	104·674	2 43 59·17	824·64
15	0 08 15·993	104·630	2 30 14·53	825·10
16	0 10 00·623	104·591	2 16 29·43	825·52
17	0 11 45·214	104·555	2 02 43·91	825·91
18	0 13 29·769	104·524	1 48 58·00	826·24
19	0 15 14·293	104·498	1 35 11·76	826·53
20	0 16 58·791	104·474	1 21 25·23	826·79
21	0 18 43·265	104·456	1 07 38·44	827·01
22	0 20 27·721	104·441	0 53 51·43	827·18
23	0 22 12·162	104·432	− 0 40 04·25	+827·31

May 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 23 56·594	104·425	− 0 26 16·94	+827·41
1	0 25 41·019	104·423	− 0 12 29·53	827·45
2	0 27 25·442	104·426	+ 0 01 17·92	827·46
3	0 29 09·868	104·432	0 15 05·38	827·43
4	0 30 54·300	104·443	0 28 52·81	827·35
5	0 32 38·743	104·458	0 42 40·16	827·24
6	0 34 23·201	104·476	0 56 27·40	827·07
7	0 36 07·677	104·500	1 10 14·47	826·88
8	0 37 52·177	104·527	1 24 01·35	826·64
9	0 39 36·704	104·558	1 37 47·99	826·35
10	0 41 21·262	104·594	1 51 34·34	826·02
11	0 43 05·856	104·633	2 05 20·36	825·66
12	0 44 50·489	104·676	2 19 06·02	825·25
13	0 46 35·165	104·725	2 32 51·27	824·79
14	0 48 19·890	104·776	2 46 36·06	824·30
15	0 50 04·666	104·832	3 00 20·36	823·76
16	0 51 49·498	104·891	3 14 04·12	823·18
17	0 53 34·389	104·956	3 27 47·30	822·55
18	0 55 19·345	105·024	3 41 29·85	821·89
19	0 57 04·369	105·096	3 55 11·74	821·18
20	0 58 49·465	105·172	4 08 52·92	820·42
21	1 00 34·637	105·252	4 22 33·34	819·63
22	1 02 19·889	105·336	4 36 12·97	818·78
23	1 04 05·225	105·424	4 49 51·75	+817·90
24	1 05 50·649		+ 5 03 29·65	

May 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 05 50·649	105·517	+ 5 03 29·65	+816·97
1	1 07 36·166	105·612	5 17 06·62	816·00
2	1 09 21·778	105·712	5 30 42·62	814·97
3	1 11 07·490	105·817	5 44 17·59	813·92
4	1 12 53·307	105·924	5 57 51·51	812·80
5	1 14 39·231	106·037	6 11 24·31	811·65
6	1 16 25·268	106·152	6 24 55·96	810·45
7	1 18 11·420	106·272	6 38 26·41	809·20
8	1 19 57·692	106·396	6 51 55·61	807·92
9	1 21 44·088	106·523	7 05 23·53	806·57
10	1 23 30·611	106·654	7 18 50·10	805·19
11	1 25 17·265	106·790	7 32 15·29	803·76
12	1 27 04·055	106·930	7 45 39·05	802·29
13	1 28 50·985	107·072	7 59 01·34	800·75
14	1 30 38·057	107·219	8 12 22·09	799·19
15	1 32 25·276	107·369	8 25 41·28	797·56
16	1 34 12·645	107·525	8 38 58·84	795·90
17	1 36 00·170	107·682	8 52 14·74	794·18
18	1 37 47·852	107·844	9 05 28·92	792·41
19	1 39 35·696	108·010	9 18 41·33	790·60
20	1 41 23·706	108·180	9 31 51·93	788·73
21	1 43 11·886	108·353	9 45 00·66	786·83
22	1 45 00·239	108·530	9 58 07·49	784·86
23	1 46 48·769	108·710	+10 11 12·35	+782·85

May 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 48 37·479	108·895	+10 24 15·20	+780·78
1	1 50 26·374	109·082	10 37 15·98	778·67
2	1 52 15·456	109·274	10 50 14·65	776·51
3	1 54 04·730	109·470	11 03 11·16	774·29
4	1 55 54·200	109·668	11 16 05·45	772·03
5	1 57 43·868	109·870	11 28 57·48	769·70
6	1 59 33·738	110·076	11 41 47·18	767·33
7	2 01 23·814	110·285	11 54 34·51	764·91
8	2 03 14·099	110·499	12 07 19·42	762·43
9	2 05 04·598	110·714	12 20 01·85	759·91
10	2 06 55·312	110·934	12 32 41·76	757·31
11	2 08 46·246	111·158	12 45 19·07	754·68
12	2 10 37·404	111·384	12 57 53·75	751·99
13	2 12 28·788	111·614	13 10 25·74	749·24
14	2 14 20·402	111·847	13 22 54·98	746·45
15	2 16 12·249	112·084	13 35 21·43	743·58
16	2 18 04·333	112·323	13 47 45·01	740·67
17	2 19 56·656	112·566	14 00 05·68	737·71
18	2 21 49·222	112·813	14 12 23·39	734·68
19	2 23 42·035	113·062	14 24 38·07	731·61
20	2 25 35·097	113·314	14 36 49·68	728·46
21	2 27 28·411	113·570	14 48 58·14	725·28
22	2 29 21·981	113·829	15 01 03·42	722·02
23	2 31 15·810	114·091	15 13 05·44	+718·71
24	2 33 09·901		+15 25 04·15	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 9

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	2 33 09·901	114·355	+15 25 04·15	+715·35
1	2 35 04·256	114·622	15 36 59·50	711·92
2	2 36 58·878	114·893	15 48 51·42	708·44
3	2 38 53·771	115·167	16 00 39·86	704·90
4	2 40 48·938	115·442	16 12 24·76	701·29
5	2 42 44·380	115·722	16 24 06·05	697·64
6	2 44 40·102	116·003	16 35 43·69	693·91
7	2 46 36·105	116·287	16 47 17·60	690·12
8	2 48 32·392	116·575	16 58 47·72	686·29
9	2 50 28·967	116·863	17 10 14·01	682·38
10	2 52 25·830	117·156	17 21 36·39	678·42
11	2 54 22·986	117·450	17 32 54·81	674·39
12	2 56 20·436	117·747	17 44 09·20	670·31
13	2 58 18·183	118·047	17 55 19·51	666·15
14	3 00 16·230	118·347	18 06 25·66	661·95
15	3 02 14·577	118·652	18 17 27·61	657·66
16	3 04 13·229	118·957	18 28 25·27	653·33
17	3 06 12·186	119·265	18 39 18·60	648·94
18	3 08 11·451	119·576	18 50 07·54	644·46
19	3 10 11·027	119·887	19 00 52·00	639·94
20	3 12 10·914	120·202	19 11 31·94	635·35
21	3 14 11·116	120·517	19 22 07·29	630·69
22	3 16 11·633	120·835	19 32 37·98	625·98
23	3 18 12·468	121·154	+19 43 03·96	+621·19

May 10

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	3 20 13·622	121·475	+19 53 25·15	+616·34
1	3 22 15·097	121·798	20 03 41·49	611·42
2	3 24 16·895	122·121	20 13 52·91	606·45
3	3 26 19·016	122·447	20 23 59·36	601·41
4	3 28 21·463	122·773	20 34 00·77	596·30
5	3 30 24·236	123·102	20 43 57·07	591·12
6	3 32 27·338	123·430	20 53 48·19	585·88
7	3 34 30·768	123·761	21 03 34·07	580·58
8	3 36 34·529	124·092	21 13 14·65	575·20
9	3 38 38·621	124·424	21 22 49·85	569·77
10	3 40 43·045	124·757	21 32 19·62	564·26
11	3 42 47·802	125·090	21 41 43·88	558·69
12	3 44 52·892	125·425	21 51 02·57	553·06
13	3 46 58·317	125·759	22 00 15·63	547·35
14	3 49 04·076	126·095	22 09 22·98	541·59
15	3 51 10·171	126·430	22 18 24·57	535·75
16	3 53 16·601	126·766	22 27 20·32	529·85
17	3 55 23·367	127·102	22 36 10·17	523·87
18	3 57 30·469	127·438	22 44 54·04	517·85
19	3 59 37·907	127·775	22 53 31·89	511·74
20	4 01 45·682	128·109	23 02 03·63	505·58
21	4 03 53·791	128·446	23 10 29·21	499·34
22	4 06 02·237	128·781	23 18 48·55	493·04
23	4 08 11·018	129·115	23 27 01·59	+486·68
24	4 10 20·133		+23 35 08·27	

May 11

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	4 10 20·133	129·450	+23 35 08·27	+480·24
1	4 12 29·583	129·783	23 43 08·51	473·75
2	4 14 39·366	130·116	23 51 02·26	467·18
3	4 16 49·482	130·447	23 58 49·44	460·56
4	4 18 59·929	130·779	24 06 30·00	453·86
5	4 21 10·708	131·108	24 14 03·86	447·11
6	4 23 21·816	131·436	24 21 30·97	440·28
7	4 25 33·252	131·764	24 28 51·25	433·39
8	4 27 45·016	132·088	24 36 04·64	426·44
9	4 29 57·104	132·413	24 43 11·08	419·42
10	4 32 09·517	132·735	24 50 10·50	412·35
11	4 34 22·252	133·056	24 57 02·85	405·20
12	4 36 35·308	133·373	25 03 48·05	397·99
13	4 38 48·681	133·691	25 10 26·04	390·73
14	4 41 02·372	134·004	25 16 56·77	383·40
15	4 43 16·376	134·316	25 23 20·17	376·00
16	4 45 30·692	134·626	25 29 36·17	368·55
17	4 47 45·318	134·932	25 35 44·72	361·04
18	4 50 00·250	135·237	25 41 45·76	353·46
19	4 52 15·487	135·538	25 47 39·22	345·83
20	4 54 31·025	135·836	25 53 25·05	338·14
21	4 56 46·861	136·132	25 59 03·19	330·38
22	4 59 02·993	136·425	26 04 33·57	322·57
23	5 01 19·418	136·713	+26 09 56·14	+314·71

May 12

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	5 03 36·131	136·999	+26 15 10·85	+306·78
1	5 05 53·130	137·282	26 20 17·63	298·80
2	5 08 10·412	137·560	26 25 16·43	290·77
3	5 10 27·972	137·834	26 30 07·20	282·67
4	5 12 45·806	138·106	26 34 49·87	274·53
5	5 15 03·912	138·373	26 39 24·40	266·33
6	5 17 22·285	138·635	26 43 50·73	258·08
7	5 19 40·920	138·895	26 48 08·81	249·78
8	5 21 59·815	139·149	26 52 18·59	241·43
9	5 24 18·964	139·399	26 56 20·02	233·02
10	5 26 38·363	139·644	27 00 13·04	224·57
11	5 28 58·007	139·886	27 03 57·61	216·07
12	5 31 17·893	140·122	27 07 33·68	207·53
13	5 33 38·015	140·353	27 11 01·21	198·93
14	5 35 58·368	140·580	27 14 20·14	190·28
15	5 38 18·948	140·801	27 17 30·42	181·61
16	5 40 39·749	141·018	27 20 32·03	172·87
17	5 43 00·767	141·229	27 23 24·90	164·11
18	5 45 21·996	141·435	27 26 09·01	155·30
19	5 47 43·431	141·635	27 28 44·31	146·44
20	5 50 05·066	141·831	27 31 10·75	137·55
21	5 52 26·897	142·020	27 33 28·30	128·62
22	5 54 48·917	142·205	27 35 36·92	119·66
23	5 57 11·122	142·383	27 37 36·58	+110·65
24	5 59 33·505		+27 39 27·23	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 13

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	5 59 33·505	142·555	+27 39 27·23	+101·61
1	6 01 56·060	142·722	27 41 08·84	92·55
2	6 04 18·782	142·883	27 42 41·39	83·44
3	6 06 41·665	143·038	27 44 04·83	74·30
4	6 09 04·703	143·187	27 45 19·13	65·14
5	6 11 27·890	143·330	27 46 24·27	55·94
6	6 13 51·220	143·467	27 47 20·21	46·73
7	6 16 14·687	143·597	27 48 06·94	37·47
8	6 18 38·284	143·722	27 48 44·41	28·21
9	6 21 02·006	143·840	27 49 12·62	18·90
10	6 23 25·846	143·952	27 49 31·52	9·59
11	6 25 49·798	144·057	27 49 41·11	+ 0·25
12	6 28 13·855	144·157	27 49 41·36	− 9·12
13	6 30 38·012	144·249	27 49 32·24	18·49
14	6 33 02·261	144·336	27 49 13·75	27·89
15	6 35 26·597	144·416	27 48 45·86	37·30
16	6 37 51·013	144·490	27 48 08·56	46·73
17	6 40 15·503	144·557	27 47 21·83	56·17
18	6 42 40·060	144·618	27 46 25·66	65·62
19	6 45 04·678	144·673	27 45 20·04	75·09
20	6 47 29·351	144·720	27 44 04·95	84·55
21	6 49 54·071	144·763	27 42 40·40	94·04
22	6 52 18·834	144·797	27 41 06·36	103·52
23	6 54 43·631	144·826	+27 39 22·84	−113·01

May 14

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	6 57 08·457	144·849	+27 37 29·83	−122·50
1	6 59 33·306	144·865	27 35 27·33	132·01
2	7 01 58·171	144·875	27 33 15·32	141·50
3	7 04 23·046	144·879	27 30 53·82	151·00
4	7 06 47·925	144·876	27 28 22·82	160·49
5	7 09 12·801	144·867	27 25 42·33	169·99
6	7 11 37·668	144·853	27 22 52·34	179·47
7	7 14 02·521	144·831	27 19 52·87	188·96
8	7 16 27·352	144·804	27 16 43·91	198·43
9	7 18 52·156	144·772	27 13 25·48	207·90
10	7 21 16·928	144·732	27 09 57·58	217·36
11	7 23 41·660	144·688	27 06 20·22	226·80
12	7 26 06·348	144·637	27 02 33·42	236·23
13	7 28 30·985	144·580	26 58 37·19	245·65
14	7 30 55·565	144·519	26 54 31·54	255·06
15	7 33 20·084	144·451	26 50 16·48	264·44
16	7 35 44·535	144·378	26 45 52·04	273·82
17	7 38 08·913	144·300	26 41 18·22	283·16
18	7 40 33·213	144·217	26 36 35·06	292·49
19	7 42 57·430	144·127	26 31 42·57	301·81
20	7 45 21·557	144·033	26 26 40·76	311·09
21	7 47 45·590	143·934	26 21 29·67	320·35
22	7 50 09·524	143·830	26 16 09·32	329·59
23	7 52 33·354	143·722	26 10 39·73	−338·80
24	7 54 57·076		+26 05 00·93	

May 15

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	7 54 57·076	143·607	+26 05 00·93	−347·98
1	7 57 20·683	143·490	25 59 12·95	357·14
2	7 59 44·173	143·367	25 53 15·81	366·26
3	8 02 07·540	143·239	25 47 09·55	375·35
4	8 04 30·779	143·109	25 40 54·20	384·42
5	8 06 53·888	142·973	25 34 29·78	393·44
6	8 09 16·861	142·833	25 27 56·34	402·44
7	8 11 39·694	142·689	25 21 13·90	411·39
8	8 14 02·383	142·543	25 14 22·51	420·32
9	8 16 24·926	142·391	25 07 22·19	429·20
10	8 18 47·317	142·236	25 00 12·99	438·05
11	8 21 09·553	142·079	24 52 54·94	446·85
12	8 23 31·632	141·917	24 45 28·09	455·61
13	8 25 53·549	141·752	24 37 52·48	464·34
14	8 28 15·301	141·585	24 30 08·14	473·02
15	8 30 36·886	141·414	24 22 15·12	481·66
16	8 32 58·300	141·241	24 14 13·46	490·25
17	8 35 19·541	141·064	24 06 03·21	498·80
18	8 37 40·605	140·886	23 57 44·41	507·30
19	8 40 01·491	140·705	23 49 17·11	515·75
20	8 42 22·196	140·521	23 40 41·36	524·16
21	8 44 42·717	140·335	23 31 57·20	532·52
22	8 47 03·052	140·149	23 23 04·68	540·82
23	8 49 23·201	139·958	+23 14 03·86	−549·09

May 16

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	8 51 43·159	139·767	+23 04 54·77	−557·29
1	8 54 02·926	139·575	22 55 37·48	565·44
2	8 56 22·501	139·380	22 46 12·04	573·55
3	8 58 41·881	139·184	22 36 38·49	581·59
4	9 01 01·065	138·987	22 26 56·90	589·59
5	9 03 20·052	138·789	22 17 07·31	597·52
6	9 05 38·841	138·590	22 07 09·79	605·41
7	9 07 57·431	138·389	21 57 04·38	613·24
8	9 10 15·820	138·190	21 46 51·14	621·00
9	9 12 34·010	137·987	21 36 30·14	628·72
10	9 14 51·997	137·786	21 26 01·42	636·37
11	9 17 09·783	137·584	21 15 25·05	643·96
12	9 19 27·367	137·382	21 04 41·09	651·50
13	9 21 44·749	137·178	20 53 49·59	658·98
14	9 24 01·927	136·977	20 42 50·61	666·38
15	9 26 18·904	136·774	20 31 44·23	673·74
16	9 28 35·678	136·572	20 20 30·49	681·03
17	9 30 52·250	136·371	20 09 09·46	688·26
18	9 33 08·621	136·169	19 57 41·20	695·43
19	9 35 24·790	135·969	19 46 05·77	702·52
20	9 37 40·759	135·769	19 34 23·25	709·57
21	9 39 56·528	135·570	19 22 33·68	716·53
22	9 42 12·098	135·372	19 10 37·15	723·45
23	9 44 27·470	135·175	18 58 33·70	−730·28
24	9 46 42·645		+18 46 23·42	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 17

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	9 46 42·645	134·980	+18 46 23·42	−737·06
1	9 48 57·625	134·785	18 34 06·36	743·77
2	9 51 12·410	134·592	18 21 42·59	750·42
3	9 53 27·002	134·400	18 09 12·17	756·98
4	9 55 41·402	134·210	17 56 35·19	763·50
5	9 57 55·612	134·023	17 43 51·69	769·93
6	10 00 09·635	133·836	17 31 01·76	776·30
7	10 02 23·471	133·651	17 18 05·46	782·60
8	10 04 37·122	133·469	17 05 02·86	788·84
9	10 06 50·591	133·289	16 51 54·02	794·99
10	10 09 03·880	133·110	16 38 39·03	801·08
11	10 11 16·990	132·935	16 25 17·95	807·10
12	10 13 29·925	132·761	16 11 50·85	813·05
13	10 15 42·686	132·591	15 58 17·80	818·92
14	10 17 55·277	132·421	15 44 38·88	824·72
15	10 20 07·698	132·257	15 30 54·16	830·46
16	10 22 19·955	132·093	15 17 03·70	836·11
17	10 24 32·048	131·933	15 03 07·59	841·69
18	10 26 43·981	131·776	14 49 05·90	847·21
19	10 28 55·757	131·621	14 34 58·69	852·64
20	10 31 07·378	131·470	14 20 46·05	858·00
21	10 33 18·848	131·323	14 06 28·05	863·29
22	10 35 30·171	131·177	13 52 04·76	868·50
23	10 37 41·348	131·036	+13 37 36·26	−873·63

May 18

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	10 39 52·384	130·897	+13 23 02·63	−878·69
1	10 42 03·281	130·763	13 08 23·94	883·67
2	10 44 14·044	130·632	12 53 40·27	888·58
3	10 46 24·676	130·504	12 38 51·69	893·40
4	10 48 35·180	130·380	12 23 58·29	898·16
5	10 50 45·560	130·260	12 09 00·13	902·82
6	10 52 55·820	130·143	11 53 57·31	907·42
7	10 55 05·963	130·031	11 38 49·89	911·93
8	10 57 15·994	129·922	11 23 37·96	916·36
9	10 59 25·916	129·817	11 08 21·60	920·72
10	11 01 35·733	129·716	10 53 00·88	924·99
11	11 03 45·449	129·619	10 37 35·89	929·18
12	11 05 55·068	129·527	10 22 06·71	933·30
13	11 08 04·595	129·438	10 06 33·41	937·33
14	11 10 14·033	129·354	9 50 56·08	941·27
15	11 12 23·387	129·274	9 35 14·81	945·14
16	11 14 32·661	129·198	9 19 29·67	948·93
17	11 16 41·859	129·128	9 03 40·74	952·62
18	11 18 50·987	129·060	8 47 48·12	956·24
19	11 21 00·047	128·998	8 31 51·88	959·77
20	11 23 09·045	128·940	8 15 52·11	963·22
21	11 25 17·985	128·886	7 59 48·89	966·58
22	11 27 26·871	128·838	7 43 42·31	969·86
23	11 29 35·709	128·794	7 27 32·45	−973·05
24	11 31 44·503		+ 7 11 19·40	

May 19

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	11 31 44·503	128·754	+ 7 11 19·40	−976·16
1	11 33 53·257	128·720	6 55 03·24	979·17
2	11 36 01·977	128·690	6 38 44·07	982·10
3	11 38 10·667	128·664	6 22 21·97	984·94
4	11 40 19·331	128·644	6 05 57·03	987·70
5	11 42 27·975	128·628	5 49 29·33	990·37
6	11 44 36·603	128·618	5 32 58·96	992·93
7	11 46 45·221	128·611	5 16 26·03	995·43
8	11 48 53·832	128·611	4 59 50·60	997·82
9	11 51 02·443	128·615	4 43 12·78	1000·13
10	11 53 11·058	128·624	4 26 32·65	1002·33
11	11 55 19·682	128·638	4 09 50·32	1004·46
12	11 57 28·320	128·657	3 53 05·86	1006·49
13	11 59 36·977	128·681	3 36 19·37	1008·43
14	12 01 45·658	128·710	3 19 30·94	1010·26
15	12 03 54·368	128·744	3 02 40·68	1012·02
16	12 06 03·112	128·783	2 45 48·66	1013·67
17	12 08 11·895	128·828	2 28 54·99	1015·23
18	12 10 20·723	128·877	2 11 59·76	1016·69
19	12 12 29·600	128·932	1 55 03·07	1018·06
20	12 14 38·532	128·992	1 38 05·01	1019·32
21	12 16 47·524	129·057	1 21 05·69	1020·50
22	12 18 56·581	129·127	1 04 05·19	1021·58
23	12 21 05·708	129·202	+ 0 47 03·61	−1022·55

May 20

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	12 23 14·910	129·282	+ 0 30 01·06	−1023·43
1	12 25 24·192	129·368	+ 0 12 57·63	1024·21
2	12 27 33·560	129·459	− 0 04 06·58	1024·89
3	12 29 43·019	129·555	0 21 11·47	1025·46
4	12 31 52·574	129·657	0 38 16·93	1025·94
5	12 34 02·231	129·762	0 55 22·87	1026·31
6	12 36 11·993	129·874	1 12 29·18	1026·58
7	12 38 21·867	129·991	1 29 35·76	1026·75
8	12 40 31·858	130·113	1 46 42·51	1026·82
9	12 42 41·971	130·239	2 03 49·33	1026·78
10	12 44 52·210	130·372	2 20 56·11	1026·63
11	12 47 02·582	130·509	2 38 02·74	1026·38
12	12 49 13·091	130·652	2 55 09·12	1026·03
13	12 51 23·743	130·800	3 12 15·15	1025·57
14	12 53 34·543	130·952	3 29 20·72	1024·99
15	12 55 45·495	131·109	3 46 25·71	1024·33
16	12 57 56·604	131·273	4 03 30·04	1023·53
17	13 00 07·877	131·440	4 20 33·57	1022·64
18	13 02 19·317	131·614	4 37 36·21	1021·65
19	13 04 30·931	131·791	4 54 37·86	1020·52
20	13 06 42·722	131·973	5 11 38·38	1019·31
21	13 08 54·695	132·162	5 28 37·69	1017·97
22	13 11 06·857	132·354	5 45 35·66	1016·52
23	13 13 19·211	132·551	6 02 32·18	−1014·97
24	13 15 31·762		− 6 19 27·15	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 15 31·762	132·754	− 6 19 27·15	−1013·30
1	13 17 44·516	132·961	6 36 20·45	1011·51
2	13 19 57·477	133·172	6 53 11·96	1009·62
3	13 22 10·649	133·389	7 10 01·58	1007·61
4	13 24 24·038	133·610	7 26 49·19	1005·48
5	13 26 37·648	133·836	7 43 34·67	1003·24
6	13 28 51·484	134·066	8 00 17·91	1000·89
7	13 31 05·550	134·301	8 16 58·80	998·41
8	13 33 19·851	134·540	8 33 37·21	995·83
9	13 35 34·391	134·783	8 50 13·04	993·12
10	13 37 49·174	135·032	9 06 46·16	990·30
11	13 40 04·206	135·283	9 23 16·46	987·36
12	13 42 19·489	135·541	9 39 43·82	984·31
13	13 44 35·030	135·800	9 56 08·13	981·13
14	13 46 50·830	136·065	10 12 29·26	977·83
15	13 49 06·895	136·334	10 28 47·09	974·42
16	13 51 23·229	136·606	10 45 01·51	970·88
17	13 53 39·835	136·883	11 01 12·39	967·23
18	13 55 56·718	137·162	11 17 19·62	963·46
19	13 58 13·880	137·446	11 33 23·08	959·57
20	14 00 31·326	137·734	11 49 22·65	955·55
21	14 02 49·060	138·024	12 05 18·20	951·42
22	14 05 07·084	138·318	12 21 09·62	947·16
23	14 07 25·402	138·616	−12 36 56·78	−942·78

May 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 09 44·018	138·916	−12 52 39·56	−938·28
1	14 12 02·934	139·220	13 08 17·84	933·67
2	14 14 22·154	139·526	13 23 51·51	928·92
3	14 16 41·680	139·836	13 39 20·43	924·06
4	14 19 01·516	140·148	13 54 44·49	919·08
5	14 21 21·664	140·463	14 10 03·57	913·96
6	14 23 42·127	140·781	14 25 17·53	908·74
7	14 26 02·908	141·100	14 40 26·27	903·39
8	14 28 24·008	141·422	14 55 29·66	897·92
9	14 30 45·430	141·746	15 10 27·58	892·32
10	14 33 07·176	142·072	15 25 19·90	886·61
11	14 35 29·248	142·400	15 40 06·51	880·77
12	14 37 51·648	142·730	15 54 47·28	874·81
13	14 40 14·378	143·061	16 09 22·09	868·74
14	14 42 37·439	143·393	16 23 50·83	862·53
15	14 45 00·832	143·728	16 38 13·36	856·22
16	14 47 24·560	144·063	16 52 29·58	849·77
17	14 49 48·623	144·398	17 06 39·35	843·22
18	14 52 13·021	144·735	17 20 42·57	836·53
19	14 54 37·756	145·073	17 34 39·10	829·74
20	14 57 02·829	145·411	17 48 28·84	822·82
21	14 59 28·240	145·749	18 02 11·66	815·79
22	15 01 53·989	146·087	18 15 47·45	808·63
23	15 04 20·076	146·425	18 29 16·08	−801·37
24	15 06 46·501		−18 42 37·45	

May 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 06 46·501	146·763	−18 42 37·45	−793·98
1	15 09 13·264	147·101	18 55 51·43	786·48
2	15 11 40·365	147·438	19 08 57·91	778·87
3	15 14 07·803	147·774	19 21 56·78	771·14
4	15 16 35·577	148·109	19 34 47·92	763·29
5	15 19 03·686	148·443	19 47 31·21	755·34
6	15 21 32·129	148·776	20 00 06·55	747·28
7	15 24 00·905	149·107	20 12 33·83	739·10
8	15 26 30·012	149·436	20 24 52·93	730·81
9	15 28 59·448	149·764	20 37 03·74	722·42
10	15 31 29·212	150·088	20 49 06·16	713·91
11	15 33 59·300	150·412	21 01 00·07	705·31
12	15 36 29·712	150·732	21 12 45·38	696·60
13	15 39 00·444	151·049	21 24 21·98	687·78
14	15 41 31·493	151·364	21 35 49·76	678·86
15	15 44 02·857	151·675	21 47 08·62	669·84
16	15 46 34·532	151·983	21 58 18·46	660·73
17	15 49 06·515	152·287	22 09 19·19	651·50
18	15 51 38·802	152·587	22 20 10·69	642·19
19	15 54 11·389	152·883	22 30 52·88	632·78
20	15 56 44·272	153·176	22 41 25·66	623·27
21	15 59 17·448	153·463	22 51 48·93	613·68
22	16 01 50·911	153·746	23 02 02·61	603·99
23	16 04 24·657	154·023	−23 12 06·60	−594·21

May 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 06 58·680	154·297	−23 22 00·81	−584·35
1	16 09 32·977	154·564	23 31 45·16	574·40
2	16 12 07·541	154·826	23 41 19·56	564·37
3	16 14 42·367	155·082	23 50 43·93	554·26
4	16 17 17·449	155·332	23 59 58·19	544·07
5	16 19 52·781	155·576	24 09 02·26	533·79
6	16 22 28·357	155·814	24 17 56·05	523·45
7	16 25 04·171	156·045	24 26 39·50	513·03
8	16 27 40·216	156·269	24 35 12·53	502·54
9	16 30 16·485	156·486	24 43 35·07	491·98
10	16 32 52·971	156·696	24 51 47·05	481·35
11	16 35 29·667	156·900	24 59 48·40	470·66
12	16 38 06·567	157·094	25 07 39·06	459·91
13	16 40 43·661	157·283	25 15 18·97	449·09
14	16 43 20·944	157·462	25 22 48·06	438·22
15	16 45 58·406	157·633	25 30 06·28	427·28
16	16 48 36·039	157·797	25 37 13·56	416·31
17	16 51 13·836	157·952	25 44 09·87	405·28
18	16 53 51·788	158·099	25 50 55·15	394·19
19	16 56 29·887	158·236	25 57 29·34	383·07
20	16 59 08·123	158·365	26 03 52·41	371·90
21	17 01 46·488	158·485	26 10 04·31	360·69
22	17 04 24·973	158·595	26 16 05·00	349·44
23	17 07 03·568	158·697	26 21 54·44	−338·16
24	17 09 42·265		−26 27 32·60	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 09 42·265	158·790	−26 27 32·60	−326·84
1	17 12 21·055	158·872	26 32 59·44	315·49
2	17 14 59·927	158·945	26 38 14·93	304·12
3	17 17 38·872	159·009	26 43 19·05	292·71
4	17 20 17·881	159·062	26 48 11·76	281·30
5	17 22 56·943	159·105	26 52 53·06	269·85
6	17 25 36·048	159·140	26 57 22·91	258·39
7	17 28 15·188	159·163	27 01 41·30	246·91
8	17 30 54·351	159·176	27 05 48·21	235·43
9	17 33 33·527	159·180	27 09 43·64	223·94
10	17 36 12·707	159·173	27 13 27·58	212·43
11	17 38 51·880	159·155	27 17 00·01	200·93
12	17 41 31·035	159·129	27 20 20·94	189·42
13	17 44 10·164	159·090	27 23 30·36	177·91
14	17 46 49·254	159·043	27 26 28·27	166·42
15	17 49 28·297	158·984	27 29 14·69	154·92
16	17 52 07·281	158·915	27 31 49·61	143·43
17	17 54 46·196	158·836	27 34 13·04	131·97
18	17 57 25·032	158·747	27 36 25·01	120·50
19	18 00 03·779	158·647	27 38 25·51	109·06
20	18 02 42·426	158·536	27 40 14·57	97·65
21	18 05 20·962	158·417	27 41 52·22	86·24
22	18 07 59·379	158·286	27 43 18·46	74·87
23	18 10 37·665	158·145	−27 44 33·33	− 63·52

May 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 13 15·810	157·994	−27 45 36·85	− 52·21
1	18 15 53·804	157·833	27 46 29·06	40·92
2	18 18 31·637	157·663	27 47 09·98	29·67
3	18 21 09·300	157·482	27 47 39·65	18·46
4	18 23 46·782	157·292	27 47 58·11	− 7·28
5	18 26 24·074	157·091	27 48 05·39	+ 3·85
6	18 29 01·165	156·883	27 48 01·54	14·95
7	18 31 38·048	156·663	27 47 46·59	25·98
8	18 34 14·711	156·434	27 47 20·61	36·98
9	18 36 51·145	156·197	27 46 43·63	47·93
10	18 39 27·342	155·951	27 45 55·70	58·82
11	18 42 03·293	155·695	27 44 56·88	69·67
12	18 44 38·988	155·430	27 43 47·21	80·44
13	18 47 14·418	155·157	27 42 26·77	91·18
14	18 49 49·575	154·875	27 40 55·59	101·84
15	18 52 24·450	154·586	27 39 13·75	112·44
16	18 54 59·036	154·287	27 37 21·31	122·98
17	18 57 33·323	153·982	27 35 18·33	133·47
18	19 00 07·305	153·667	27 33 04·86	143·87
19	19 02 40·972	153·345	27 30 40·99	154·21
20	19 05 14·317	153·017	27 28 06·78	164·48
21	19 07 47·334	152·680	27 25 22·30	174·68
22	19 10 20·014	152·336	27 22 27·62	184·81
23	19 12 52·350	151·986	27 19 22·81	+194·86
24	19 15 24·336		−27 16 07·95	

May 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 15 24·336	151·628	−27 16 07·95	+204·84
1	19 17 55·964	151·264	27 12 43·11	214·73
2	19 20 27·228	150·894	27 09 08·38	224·56
3	19 22 58·122	150·518	27 05 23·82	234·30
4	19 25 28·640	150·136	27 01 29·52	243·97
5	19 27 58·776	149·747	26 57 25·55	253·54
6	19 30 28·523	149·354	26 53 12·01	263·04
7	19 32 57·877	148·955	26 48 48·97	272·46
8	19 35 26·832	148·550	26 44 16·51	281·78
9	19 37 55·382	148·142	26 39 34·73	291·03
10	19 40 23·524	147·728	26 34 43·70	300·19
11	19 42 51·252	147·309	26 29 43·51	309·26
12	19 45 18·561	146·887	26 24 34·25	318·25
13	19 47 45·448	146·460	26 19 16·00	327·14
14	19 50 11·908	146·030	26 13 48·86	335·95
15	19 52 37·938	145·595	26 08 12·91	344·66
16	19 55 03·533	145·158	26 02 28·25	353·30
17	19 57 28·691	144·716	25 56 34·95	361·83
18	19 59 53·407	144·272	25 50 33·12	370·28
19	20 02 17·679	143·825	25 44 22·84	378·64
20	20 04 41·504	143·376	25 38 04·20	386·91
21	20 07 04·880	142·923	25 31 37·29	395·07
22	20 09 27·803	142·469	25 25 02·22	403·16
23	20 11 50·272	142·012	−25 18 19·06	+411·15

May 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 14 12·284	141·553	−25 11 27·91	+419·05
1	20 16 33·837	141·093	25 04 28·86	426·85
2	20 18 54·930	140·632	24 57 22·01	434·56
3	20 21 15·562	140·168	24 50 07·45	442·19
4	20 23 35·730	139·705	24 42 45·26	449·71
5	20 25 55·435	139·239	24 35 15·55	457·15
6	20 28 14·674	138·773	24 27 38·40	464·49
7	20 30 33·447	138·306	24 19 53·91	471·75
8	20 32 51·753	137·839	24 12 02·16	478·90
9	20 35 09·592	137·372	24 04 03·26	485·97
10	20 37 26·964	136·905	23 55 57·29	492·95
11	20 39 43·869	136·437	23 47 44·34	499·84
12	20 42 00·306	135·970	23 39 24·50	506·62
13	20 44 16·276	135·503	23 30 57·88	513·33
14	20 46 31·779	135·036	23 22 24·55	519·95
15	20 48 46·815	134·571	23 13 44·60	526·47
16	20 51 01·386	134·107	23 04 58·13	532·90
17	20 53 15·493	133·642	22 56 05·23	539·24
18	20 55 29·135	133·180	22 47 05·99	545·50
19	20 57 42·315	132·718	22 38 00·49	551·67
20	20 59 55·033	132·257	22 28 48·82	557·75
21	21 02 07·290	131·800	22 19 31·07	563·74
22	21 04 19·090	131·342	22 10 07·33	569·64
23	21 06 30·432	130·887	22 00 37·69	+575·46
24	21 08 41·319		−21 51 02·23	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

May 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 08 41·319	130·433	−21 51 02·23	+581·20
1	21 10 51·752	129·982	21 41 21·03	586·84
2	21 13 01·734	129·533	21 31 34·19	592·41
3	21 15 11·267	129·086	21 21 41·78	597·89
4	21 17 20·353	128·642	21 11 43·89	603·28
5	21 19 28·995	128·199	21 01 40·61	608·59
6	21 21 37·194	127·759	20 51 32·02	613·83
7	21 23 44·953	127·322	20 41 18·19	618·97
8	21 25 52·275	126·888	20 30 59·22	624·04
9	21 27 59·163	126·456	20 20 35·18	629·03
10	21 30 05·619	126·028	20 10 06·15	633·93
11	21 32 11·647	125·602	19 59 32·22	638·77
12	21 34 17·249	125·180	19 48 53·45	643·51
13	21 36 22·429	124·761	19 38 09·94	648·19
14	21 38 27·190	124·345	19 27 21·75	652·79
15	21 40 31·535	123·931	19 16 28·96	657·30
16	21 42 35·466	123·523	19 05 31·66	661·75
17	21 44 38·989	123·117	18 54 29·91	666·11
18	21 46 42·106	122·714	18 43 23·80	670·41
19	21 48 44·820	122·316	18 32 13·39	674·63
20	21 50 47·136	121·921	18 20 58·76	678·78
21	21 52 49·057	121·530	18 09 39·98	682·86
22	21 54 50·587	121·142	17 58 17·12	686·86
23	21 56 51·729	120·758	−17 46 50·26	+690·80

May 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 58 52·487	120·379	−17 35 19·46	+694·66
1	22 00 52·866	120·003	17 23 44·80	698·46
2	22 02 52·869	119·631	17 12 06·34	702·18
3	22 04 52·500	119·264	17 00 24·16	705·84
4	22 06 51·764	118·900	16 48 38·32	709·43
5	22 08 50·664	118·540	16 36 48·89	712·96
6	22 10 49·204	118·186	16 24 55·93	716·42
7	22 12 47·390	117·834	16 12 59·51	719·81
8	22 14 45·224	117·487	16 00 59·70	723·14
9	22 16 42·711	117·144	15 48 56·56	726·40
10	22 18 39·855	116·807	15 36 50·16	729·61
11	22 20 36·662	116·472	15 24 40·55	732·75
12	22 22 33·134	116·143	15 12 27·80	735·82
13	22 24 29·277	115·818	15 00 11·98	738·84
14	22 26 25·095	115·497	14 47 53·14	741·80
15	22 28 20·592	115·181	14 35 31·34	744·70
16	22 30 15·773	114·870	14 23 06·64	747·53
17	22 32 10·643	114·562	14 10 39·11	750·31
18	22 34 05·205	114·259	13 58 08·80	753·03
19	22 35 59·464	113·962	13 45 35·77	755·69
20	22 37 53·426	113·668	13 33 00·08	758·30
21	22 39 47·094	113·379	13 20 21·78	760·85
22	22 41 40·473	113·094	13 07 40·93	763·34
23	22 43 33·567	112·815	12 54 57·59	+765·78
24	22 45 26·382		−12 42 11·81	

May 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 45 26·382	112·540	−12 42 11·81	+768·17
1	22 47 18·922	112·269	12 29 23·64	770·50
2	22 49 11·191	112·003	12 16 33·14	772·77
3	22 51 03·194	111·743	12 03 40·37	775·00
4	22 52 54·937	111·485	11 50 45·37	777·17
5	22 54 46·422	111·235	11 37 48·20	779·28
6	22 56 37·657	110·987	11 24 48·92	781·36
7	22 58 28·644	110·744	11 11 47·56	783·38
8	23 00 19·388	110·507	10 58 44·18	785·34
9	23 02 09·895	110·274	10 45 38·84	787·26
10	23 04 00·169	110·046	10 32 31·58	789·13
11	23 05 50·215	109·822	10 19 22·45	790·94
12	23 07 40·037	109·604	10 06 11·51	792·72
13	23 09 29·641	109·390	9 52 58·79	794·44
14	23 11 19·031	109·180	9 39 44·35	796·11
15	23 13 08·211	108·975	9 26 28·24	797·75
16	23 14 57·186	108·776	9 13 10·49	799·32
17	23 16 45·962	108·581	8 59 51·17	800·86
18	23 18 34·543	108·390	8 46 30·31	802·34
19	23 20 22·933	108·205	8 33 07·97	803·79
20	23 22 11·138	108·024	8 19 44·18	805·19
21	23 23 59·162	107·847	8 06 18·99	806·54
22	23 25 47·009	107·677	7 52 52·45	807·85
23	23 27 34·686	107·509	− 7 39 24·60	+809·11

June 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 29 22·195	107·348	− 7 25 55·49	+810·33
1	23 31 09·543	107·190	7 12 25·16	811·51
2	23 32 56·733	107·038	6 58 53·65	812·64
3	23 34 43·771	106·890	6 45 21·01	813·73
4	23 36 30·661	106·746	6 31 47·28	814·78
5	23 38 17·407	106·609	6 18 12·50	815·79
6	23 40 04·016	106·475	6 04 36·71	816·75
7	23 41 50·491	106·345	5 50 59·96	817·67
8	23 43 36·836	106·222	5 37 22·29	818·55
9	23 45 23·058	106·102	5 23 43·74	819·38
10	23 47 09·160	105·987	5 10 04·36	820·19
11	23 48 55·147	105·877	4 56 24·17	820·94
12	23 50 41·024	105·771	4 42 43·23	821·66
13	23 52 26·795	105·670	4 29 01·57	822·33
14	23 54 12·465	105·575	4 15 19·24	822·96
15	23 55 58·040	105·482	4 01 36·28	823·56
16	23 57 43·522	105·396	3 47 52·72	824·12
17	23 59 28·918	105·314	3 34 08·60	824·63
18	0 01 14·232	105·236	3 20 23·97	825·10
19	0 02 59·468	105·163	3 06 38·87	825·54
20	0 04 44·631	105·094	2 52 53·33	825·93
21	0 06 29·725	105·031	2 39 07·40	826·30
22	0 08 14·756	104·972	2 25 21·10	826·60
23	0 09 59·728	104·917	2 11 34·50	+826·89
24	0 11 44·645		− 1 57 47·61	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 2

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 11 44·645	104·868	− 1 57 47·61	+827·12
1	0 13 29·513	104·822	1 44 00·49	827·32
2	0 15 14·335	104·782	1 30 13·17	827·49
3	0 16 59·117	104·745	1 16 25·68	827·60
4	0 18 43·862	104·714	1 02 38·08	827·69
5	0 20 28·576	104·687	0 48 50·39	827·73
6	0 22 13·263	104·664	0 35 02·66	827·74
7	0 23 57·927	104·647	0 21 14·92	827·71
8	0 25 42·574	104·633	− 0 07 27·21	827·63
9	0 27 27·207	104·625	+ 0 06 20·42	827·52
10	0 29 11·832	104·620	0 20 07·94	827·37
11	0 30 56·452	104·620	0 33 55·31	827·18
12	0 32 41·072	104·626	0 47 42·49	826·95
13	0 34 25·698	104·634	1 01 29·44	826·69
14	0 36 10·332	104·649	1 15 16·13	826·38
15	0 37 54·981	104·666	1 29 02·51	826·03
16	0 39 39·647	104·690	1 42 48·54	825·66
17	0 41 24·337	104·716	1 56 34·20	825·22
18	0 43 09·053	104·749	2 10 19·42	824·77
19	0 44 53·802	104·784	2 24 04·19	824·27
20	0 46 38·586	104·825	2 37 48·46	823·72
21	0 48 23·411	104·871	2 51 32·18	823·14
22	0 50 08·282	104·919	3 05 15·32	822·52
23	0 51 53·201	104·974	+ 3 18 57·84	+821·87

June 3

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	0 53 38·175	105·032	+ 3 32 39·71	+821·16
1	0 55 23·207	105·095	3 46 20·87	820·42
2	0 57 08·302	105·162	4 00 01·29	819·64
3	0 58 53·464	105·234	4 13 40·93	818·82
4	1 00 38·698	105·309	4 27 19·75	817·96
5	1 02 24·007	105·390	4 40 57·71	817·05
6	1 04 09·397	105·474	4 54 34·76	816·11
7	1 05 54·871	105·564	5 08 10·87	815·13
8	1 07 40·435	105·657	5 21 46·00	814·10
9	1 09 26·092	105·755	5 35 20·10	813·03
10	1 11 11·847	105·856	5 48 53·13	811·92
11	1 12 57·703	105·963	6 02 25·05	810·77
12	1 14 43·666	106·074	6 15 55·82	809·58
13	1 16 29·740	106·189	6 29 25·40	808·34
14	1 18 15·929	106·308	6 42 53·74	807·06
15	1 20 02·237	106·431	6 56 20·80	805·73
16	1 21 48·668	106·559	7 09 46·53	804·37
17	1 23 35·227	106·691	7 23 10·90	802·96
18	1 25 21·918	106·828	7 36 33·86	801·51
19	1 27 08·746	106·968	7 49 55·37	800·01
20	1 28 55·714	107·112	8 03 15·38	798·46
21	1 30 42·826	107·261	8 16 33·84	796·88
22	1 32 30·087	107·415	8 29 50·72	795·25
23	1 34 17·502	107·571	8 43 05·97	+793·57
24	1 36 05·073		+ 8 56 19·54	

June 4

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 36 05·073	107·733	+ 8 56 19·54	+791·85
1	1 37 52·806	107·898	9 09 31·39	790·07
2	1 39 40·704	108·068	9 22 41·46	788·26
3	1 41 28·772	108·241	9 35 49·72	786·40
4	1 43 17·013	108·419	9 48 56·12	784·49
5	1 45 05·432	108·601	10 02 00·61	782·53
6	1 46 54·033	108·787	10 15 03·14	780·53
7	1 48 42·820	108·977	10 28 03·67	778·48
8	1 50 31·797	109·170	10 41 02·15	776·37
9	1 52 20·967	109·368	10 53 58·52	774·22
10	1 54 10·335	109·570	11 06 52·74	772·02
11	1 55 59·905	109·776	11 19 44·76	769·78
12	1 57 49·681	109·986	11 32 34·54	767·47
13	1 59 39·667	110·199	11 45 22·01	765·13
14	2 01 29·866	110·416	11 58 07·14	762·72
15	2 03 20·282	110·638	12 10 49·86	760·28
16	2 05 10·920	110·863	12 23 30·14	757·77
17	2 07 01·783	111·091	12 36 07·91	755·21
18	2 08 52·874	111·324	12 48 43·12	752·61
19	2 10 44·198	111·561	13 01 15·73	749·94
20	2 12 35·759	111·801	13 13 45·67	747·24
21	2 14 27·560	112·044	13 26 12·91	744·46
22	2 16 19·604	112·292	13 38 37·37	741·65
23	2 18 11·896	112·543	+13 50 59·02	+738·76

June 5

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	2 20 04·439	112·797	+14 03 17·78	+735·84
1	2 21 57·236	113·056	14 15 33·62	732·85
2	2 23 50·292	113·317	14 27 46·47	729·81
3	2 25 43·609	113·582	14 39 56·28	726·71
4	2 27 37·191	113·851	14 52 02·99	723·56
5	2 29 31·042	114·122	15 04 06·55	720·35
6	2 31 25·164	114·398	15 16 06·90	717·07
7	2 33 19·562	114·677	15 28 03·97	713·75
8	2 35 14·239	114·958	15 39 57·72	710·36
9	2 37 09·197	115·243	15 51 48·08	706·92
10	2 39 04·440	115·532	16 03 35·00	703·42
11	2 40 59·972	115·823	16 15 18·42	699·85
12	2 42 55·795	116·117	16 26 58·27	696·23
13	2 44 51·912	116·415	16 38 34·50	692·55
14	2 46 48·327	116·715	16 50 07·05	688·80
15	2 48 45·042	117·018	17 01 35·85	685·00
16	2 50 42·060	117·325	17 13 00·85	681·13
17	2 52 39·385	117·633	17 24 21·98	677·20
18	2 54 37·018	117·946	17 35 39·18	673·21
19	2 56 34·964	118·260	17 46 52·39	669·16
20	2 58 33·224	118·577	17 58 01·55	665·04
21	3 00 31·801	118·896	18 09 06·59	660·85
22	3 02 30·697	119·219	18 20 07·44	656·61
23	3 04 29·916	119·543	18 31 04·05	+652·30
24	3 06 29·459		+18 41 56·35	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 06 29·459	119·870	+18 41 56·35	+647·93
1	3 08 29·329	120·200	18 52 44·28	643·49
2	3 10 29·529	120·531	19 03 27·77	638·98
3	3 12 30·060	120·865	19 14 06·75	634·40
4	3 14 30·925	121·200	19 24 41·15	629·78
5	3 16 32·125	121·538	19 35 10·93	625·06
6	3 18 33·663	121·878	19 45 35·99	620·30
7	3 20 35·541	122·220	19 55 56·29	615·46
8	3 22 37·761	122·562	20 06 11·75	610·55
9	3 24 40·323	122·908	20 16 22·30	605·58
10	3 26 43·231	123·254	20 26 27·88	600·54
11	3 28 46·485	123·602	20 36 28·42	595·43
12	3 30 50·087	123·951	20 46 23·85	590·25
13	3 32 54·038	124·302	20 56 14·10	585·01
14	3 34 58·340	124·654	21 05 59·11	579·68
15	3 37 02·994	125·007	21 15 38·79	574·31
16	3 39 08·001	125·362	21 25 13·10	568·84
17	3 41 13·363	125·716	21 34 41·94	563·33
18	3 43 19·079	126·072	21 44 05·27	557·73
19	3 45 25·151	126·429	21 53 23·00	552·06
20	3 47 31·580	126·786	22 02 35·06	546·33
21	3 49 38·366	127·144	22 11 41·39	540·52
22	3 51 45·510	127·502	22 20 41·91	534·65
23	3 53 53·012	127·860	+22 29 36·56	+528·71

June 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 56 00·872	128·219	+22 38 25·27	+522·68
1	3 58 09·091	128·578	22 47 07·95	516·60
2	4 00 17·669	128·936	22 55 44·55	510·45
3	4 02 26·605	129·295	23 04 15·00	504·21
4	4 04 35·900	129·653	23 12 39·21	497·91
5	4 06 45·553	130·011	23 20 57·12	491·55
6	4 08 55·564	130·368	23 29 08·67	485·11
7	4 11 05·932	130·725	23 37 13·78	478·59
8	4 13 16·657	131·081	23 45 12·37	472·01
9	4 15 27·738	131·435	23 53 04·38	465·37
10	4 17 39·173	131·790	24 00 49·75	458·64
11	4 19 50·963	132·142	24 08 28·39	451·85
12	4 22 03·105	132·494	24 16 00·24	444·99
13	4 24 15·599	132·843	24 23 25·23	438·05
14	4 26 28·442	133·193	24 30 43·28	431·06
15	4 28 41·635	133·539	24 37 54·34	423·99
16	4 30 55·174	133·884	24 44 58·33	416·85
17	4 33 09·058	134·228	24 51 55·18	409·65
18	4 35 23·286	134·568	24 58 44·83	402·37
19	4 37 37·854	134·907	25 05 27·20	395·02
20	4 39 52·761	135·243	25 12 02·22	387·62
21	4 42 08·004	135·578	25 18 29·84	380·14
22	4 44 23·582	135·908	25 24 49·98	372·60
23	4 46 39·490	136·237	25 31 02·58	+364·99
24	4 48 55·727		+25 37 07·57	

June 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 48 55·727	136·563	+25 37 07·57	+357·31
1	4 51 12·290	136·885	25 43 04·88	349·57
2	4 53 29·175	137·204	25 48 54·45	341·77
3	4 55 46·379	137·521	25 54 36·22	333·90
4	4 58 03·900	137·833	26 00 10·12	325·97
5	5 00 21·733	138·142	26 05 36·09	317·98
6	5 02 39·875	138·447	26 10 54·07	309·92
7	5 04 58·322	138·748	26 16 03·99	301·81
8	5 07 17·070	139·046	26 21 05·80	293·62
9	5 09 36·116	139·338	26 25 59·42	285·39
10	5 11 55·454	139·628	26 30 44·81	277·10
11	5 14 15·082	139·912	26 35 21·91	268·74
12	5 16 34·994	140·192	26 39 50·65	260·33
13	5 18 55·186	140·468	26 44 10·98	251·87
14	5 21 15·654	140·738	26 48 22·85	243·34
15	5 23 36·392	141·003	26 52 26·19	234·77
16	5 25 57·395	141·264	26 56 20·96	226·13
17	5 28 18·659	141·520	27 00 07·09	217·46
18	5 30 40·179	141·769	27 03 44·55	208·72
19	5 33 01·948	142·014	27 07 13·27	199·93
20	5 35 23·962	142·253	27 10 33·20	191·11
21	5 37 46·215	142·486	27 13 44·31	182·22
22	5 40 08·701	142·714	27 16 46·53	173·29
23	5 42 31·415	142·936	+27 19 39·82	+164·32

June 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 44 54·351	143·152	+27 22 24·14	+155·31
1	5 47 17·503	143·362	27 24 59·45	146·24
2	5 49 40·865	143·566	27 27 25·69	137·13
3	5 52 04·431	143·763	27 29 42·82	128·00
4	5 54 28·194	143·954	27 31 50·82	118·80
5	5 56 52·148	144·139	27 33 49·62	109·59
6	5 59 16·287	144·316	27 35 39·21	100·33
7	6 01 40·603	144·489	27 37 19·54	91·03
8	6 04 05·092	144·653	27 38 50·57	81·71
9	6 06 29·745	144·812	27 40 12·28	72·34
10	6 08 54·557	144·962	27 41 24·62	62·95
11	6 11 19·519	145·107	27 42 27·57	53·53
12	6 13 44·626	145·245	27 43 21·10	44·08
13	6 16 09·871	145·376	27 44 05·18	34·60
14	6 18 35·247	145·498	27 44 39·78	25·09
15	6 21 00·745	145·616	27 45 04·87	15·57
16	6 23 26·361	145·724	27 45 20·44	+ 6·02
17	6 25 52·085	145·826	27 45 26·46	− 3·55
18	6 28 17·911	145·922	27 45 22·91	13·13
19	6 30 43·833	146·009	27 45 09·78	22·75
20	6 33 09·842	146·089	27 44 47·03	32·37
21	6 35 35·931	146·163	27 44 14·66	42·01
22	6 38 02·094	146·228	27 43 32·65	51·65
23	6 40 28·322	146·287	27 42 41·00	− 61·32
24	6 42 54·609		+27 41 39·68	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 42 54·609	146·338	+27 41 39·68	− 71·00
1	6 45 20·947	146·382	27 40 28·68	80·67
2	6 47 47·329	146·419	27 39 08·01	90·36
3	6 50 13·748	146·448	27 37 37·65	100·05
4	6 52 40·196	146·470	27 35 57·60	109·75
5	6 55 06·666	146·485	27 34 07·85	119·44
6	6 57 33·151	146·492	27 32 08·41	129·14
7	6 59 59·643	146·493	27 29 59·27	138·84
8	7 02 26·136	146·486	27 27 40·43	148·53
9	7 04 52·622	146·472	27 25 11·90	158·22
10	7 07 19·094	146·452	27 22 33·68	167·89
11	7 09 45·546	146·423	27 19 45·79	177·58
12	7 12 11·969	146·388	27 16 48·21	187·23
13	7 14 38·357	146·347	27 13 40·98	196·89
14	7 17 04·704	146·298	27 10 24·09	206·53
15	7 19 31·002	146·242	27 06 57·56	216·16
16	7 21 57·244	146·180	27 03 21·40	225·77
17	7 24 23·424	146·111	26 59 35·63	235·36
18	7 26 49·535	146·036	26 55 40·27	244·93
19	7 29 15·571	145·954	26 51 35·34	254·49
20	7 31 41·525	145·866	26 47 20·85	264·02
21	7 34 07·391	145·771	26 42 56·83	273·53
22	7 36 33·162	145·671	26 38 23·30	283·01
23	7 38 58·833	145·564	+26 33 40·29	−292·47

June 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 41 24·397	145·450	+26 28 47·82	−301·90
1	7 43 49·847	145·332	26 23 45·92	311·30
2	7 46 15·179	145·208	26 18 34·62	320·67
3	7 48 40·387	145·077	26 13 13·95	330·00
4	7 51 05·464	144·941	26 07 43·95	339·31
5	7 53 30·405	144·801	26 02 04·64	348·58
6	7 55 55·206	144·653	25 56 16·06	357·81
7	7 58 19·859	144·502	25 50 18·25	367·01
8	8 00 44·361	144·346	25 44 11·24	376·17
9	8 03 08·707	144·183	25 37 55·07	385·28
10	8 05 32·890	144·017	25 31 29·79	394·36
11	8 07 56·907	143·846	25 24 55·43	403·39
12	8 10 20·753	143·669	25 18 12·04	412·38
13	8 12 44·422	143·490	25 11 19·66	421·33
14	8 15 07·912	143·305	25 04 18·33	430·22
15	8 17 31·217	143·117	24 57 08·11	439·08
16	8 19 54·334	142·924	24 49 49·03	447·88
17	8 22 17·258	142·727	24 42 21·15	456·63
18	8 24 39·985	142·528	24 34 44·52	465·34
19	8 27 02·513	142·323	24 26 59·18	473·99
20	8 29 24·836	142·117	24 19 05·19	482·58
21	8 31 46·953	141·906	24 11 02·61	491·14
22	8 34 08·859	141·693	24 02 51·47	499·63
23	8 36 30·552	141·476	23 54 31·84	−508·06
24	8 38 52·028		+23 46 03·78	

June 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 38 52·028	141·257	+23 46 03·78	−516·44
1	8 41 13·285	141·034	23 37 27·34	524·77
2	8 43 34·319	140·810	23 28 42·57	533·03
3	8 45 55·129	140·584	23 19 49·54	541·24
4	8 48 15·713	140·353	23 10 48·30	549·38
5	8 50 36·066	140·123	23 01 38·92	557·47
6	8 52 56·189	139·889	22 52 21·45	565·49
7	8 55 16·078	139·655	22 42 55·96	573·46
8	8 57 35·733	139·417	22 33 22·50	581·36
9	8 59 55·150	139·180	22 23 41·14	589·19
10	9 02 14·330	138·940	22 13 51·95	596·96
11	9 04 33·270	138·698	22 03 54·99	604·68
12	9 06 51·968	138·457	21 53 50·31	612·31
13	9 09 10·425	138·215	21 43 38·00	619·89
14	9 11 28·640	137·970	21 33 18·11	627·40
15	9 13 46·610	137·726	21 22 50·71	634·84
16	9 16 04·336	137·482	21 12 15·87	642·22
17	9 18 21·818	137·236	21 01 33·65	649·52
18	9 20 39·054	136·991	20 50 44·13	656·77
19	9 22 56·045	136·745	20 39 47·36	663·93
20	9 25 12·790	136·500	20 28 43·43	671·02
21	9 27 29·290	136·255	20 17 32·41	678·06
22	9 29 45·545	136·009	20 06 14·35	685·02
23	9 32 01·554	135·765	+19 54 49·33	−691·90

June 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 34 17·319	135·521	+19 43 17·43	−698·72
1	9 36 32·840	135·278	19 31 38·71	705·46
2	9 38 48·118	135·034	19 19 53·25	712·13
3	9 41 03·152	134·794	19 08 01·12	718·73
4	9 43 17·946	134·552	18 56 02·39	725·26
5	9 45 32·498	134·313	18 43 57·13	731·71
6	9 47 46·811	134·075	18 31 45·42	738·10
7	9 50 00·886	133·839	18 19 27·32	744·39
8	9 52 14·725	133·603	18 07 02·93	750·64
9	9 54 28·328	133·369	17 54 32·29	756·78
10	9 56 41·697	133·138	17 41 55·51	762·87
11	9 58 54·835	132·907	17 29 12·64	768·88
12	10 01 07·742	132·680	17 16 23·76	774·82
13	10 03 20·422	132·453	17 03 28·94	780·67
14	10 05 32·875	132·229	16 50 28·27	786·45
15	10 07 45·104	132·008	16 37 21·82	792·17
16	10 09 57·112	131·789	16 24 09·65	797·79
17	10 12 08·901	131·572	16 10 51·86	803·35
18	10 14 20·473	131·357	15 57 28·51	808·83
19	10 16 31·830	131·146	15 43 59·68	814·23
20	10 18 42·976	130·938	15 30 25·45	819·56
21	10 20 53·914	130·731	15 16 45·89	824·80
22	10 23 04·645	130·528	15 03 01·09	829·99
23	10 25 15·173	130·328	14 49 11·10	−835·07
24	10 27 25·501		+14 35 16·03	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 27 25·501	130·130	+14 35 16·03	−840·10
1	10 29 35·631	129·937	14 21 15·93	845·04
2	10 31 45·568	129·747	14 07 10·89	849·91
3	10 33 55·315	129·559	13 53 00·98	854·69
4	10 36 04·874	129·375	13 38 46·29	859·40
5	10 38 14·249	129·195	13 24 26·89	864·04
6	10 40 23·444	129·018	13 10 02·85	868·58
7	10 42 32·462	128·844	12 55 34·27	873·07
8	10 44 41·306	128·676	12 41 01·20	877·47
9	10 46 49·982	128·509	12 26 23·73	881·78
10	10 48 58·491	128·347	12 11 41·95	886·03
11	10 51 06·838	128·190	11 56 55·92	890·19
12	10 53 15·028	128·035	11 42 05·73	894·28
13	10 55 23·063	127·885	11 27 11·45	898·29
14	10 57 30·948	127·739	11 12 13·16	902·21
15	10 59 38·687	127·598	10 57 10·95	906·07
16	11 01 46·285	127·460	10 42 04·88	909·84
17	11 03 53·745	127·326	10 26 55·04	913·53
18	11 06 01·071	127·197	10 11 41·51	917·14
19	11 08 08·268	127·073	9 56 24·37	920·68
20	11 10 15·341	126·952	9 41 03·69	924·13
21	11 12 22·293	126·836	9 25 39·56	927·51
22	11 14 29·129	126·725	9 10 12·05	930·80
23	11 16 35·854	126·618	+ 8 54 41·25	−934·02

June 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 18 42·472	126·516	+ 8 39 07·23	−937·16
1	11 20 48·988	126·418	8 23 30·07	940·22
2	11 22 55·406	126·326	8 07 49·85	943·19
3	11 25 01·732	126·237	7 52 06·66	946·09
4	11 27 07·969	126·154	7 36 20·57	948·91
5	11 29 14·123	126·075	7 20 31·66	951·64
6	11 31 20·198	126·002	7 04 40·02	954·30
7	11 33 26·200	125·932	6 48 45·72	956·87
8	11 35 32·132	125·869	6 32 48·85	959·36
9	11 37 38·001	125·809	6 16 49·49	961·78
10	11 39 43·810	125·756	6 00 47·71	964·11
11	11 41 49·566	125·706	5 44 43·60	966·36
12	11 43 55·272	125·663	5 28 37·24	968·53
13	11 46 00·935	125·623	5 12 28·71	970·62
14	11 48 06·558	125·590	4 56 18·09	972·62
15	11 50 12·148	125·561	4 40 05·47	974·54
16	11 52 17·709	125·537	4 23 50·93	976·38
17	11 54 23·246	125·519	4 07 34·55	978·14
18	11 56 28·765	125·506	3 51 16·41	979·81
19	11 58 34·271	125·497	3 34 56·60	981·40
20	12 00 39·768	125·495	3 18 35·20	982·91
21	12 02 45·263	125·497	3 02 12·29	984·33
22	12 04 50·760	125·505	2 45 47·96	985·68
23	12 06 56·265	125·519	2 29 22·28	−986·93
24	12 09 01·784		+ 2 12 55·35	

June 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 09 01·784	125·536	+ 2 12 55·35	−988·10
1	12 11 07·320	125·560	1 56 27·25	989·18
2	12 13 12·880	125·589	1 39 58·07	990·19
3	12 15 18·469	125·623	1 23 27·88	991·10
4	12 17 24·092	125·663	1 06 56·78	991·93
5	12 19 29·755	125·708	0 50 24·85	992·68
6	12 21 35·463	125·759	0 33 52·17	993·34
7	12 23 41·222	125·814	0 17 18·83	993·90
8	12 25 47·036	125·875	+ 0 00 44·93	994·39
9	12 27 52·911	125·942	− 0 15 49·46	994·79
10	12 29 58·853	126·014	0 32 24·25	995·10
11	12 32 04·867	126·091	0 48 59·35	995·32
12	12 34 10·958	126·174	1 05 34·67	995·45
13	12 36 17·132	126·262	1 22 10·12	995·50
14	12 38 23·394	126·356	1 38 45·62	995·45
15	12 40 29·750	126·454	1 55 21·07	995·32
16	12 42 36·204	126·559	2 11 56·39	995·09
17	12 44 42·763	126·668	2 28 31·48	994·78
18	12 46 49·431	126·784	2 45 06·26	994·38
19	12 48 56·215	126·904	3 01 40·64	993·88
20	12 51 03·119	127·030	3 18 14·52	993·29
21	12 53 10·149	127·161	3 34 47·81	992·62
22	12 55 17·310	127·298	3 51 20·43	991·84
23	12 57 24·608	127·439	− 4 07 52·27	−990·98

June 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 59 32·047	127·587	− 4 24 23·25	−990·02
1	13 01 39·634	127·739	4 40 53·27	988·98
2	13 03 47·373	127·897	4 57 22·25	987·82
3	13 05 55·270	128·060	5 13 50·07	986·59
4	13 08 03·330	128·228	5 30 16·66	985·26
5	13 10 11·558	128·401	5 46 41·92	983·83
6	13 12 19·959	128·580	6 03 05·75	982·30
7	13 14 28·539	128·764	6 19 28·05	980·68
8	13 16 37·303	128·953	6 35 48·73	978·97
9	13 18 46·256	129·146	6 52 07·70	977·15
10	13 20 55·402	129·346	7 08 24·85	975·24
11	13 23 04·748	129·550	7 24 40·09	973·23
12	13 25 14·298	129·759	7 40 53·32	971·13
13	13 27 24·057	129·973	7 57 04·45	968·91
14	13 29 34·030	130·191	8 13 13·36	966·61
15	13 31 44·221	130·416	8 29 19·97	964·21
16	13 33 54·637	130·644	8 45 24·18	961·70
17	13 36 05·281	130·878	9 01 25·88	959·09
18	13 38 16·159	131·116	9 17 24·97	956·39
19	13 40 27·275	131·359	9 33 21·36	953·58
20	13 42 38·634	131·607	9 49 14·94	950·66
21	13 44 50·241	131·858	10 05 05·60	947·65
22	13 47 02·099	132·115	10 20 53·25	944·54
23	13 49 14·214	132·377	10 36 37·79	−941·32
24	13 51 26·591		−10 52 19·11	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 51 26·591	132·641	−10 52 19·11	−937·99
1	13 53 39·232	132·912	11 07 57·10	934·57
2	13 55 52·144	133·185	11 23 31·67	931·04
3	13 58 05·329	133·464	11 39 02·71	927·40
4	14 00 18·793	133·746	11 54 30·11	923·66
5	14 02 32·539	134·032	12 09 53·77	919·81
6	14 04 46·571	134·323	12 25 13·58	915·87
7	14 07 00·894	134·617	12 40 29·45	911·80
8	14 09 15·511	134·915	12 55 41·25	907·64
9	14 11 30·426	135·217	13 10 48·89	903·37
10	14 13 45·643	135·522	13 25 52·26	898·99
11	14 16 01·165	135·831	13 40 51·25	894·50
12	14 18 16·996	136·143	13 55 45·75	889·91
13	14 20 33·139	136·458	14 10 35·66	885·21
14	14 22 49·597	136·778	14 25 20·87	880·39
15	14 25 06·375	137·099	14 40 01·26	875·48
16	14 27 23·474	137·424	14 54 36·74	870·46
17	14 29 40·898	137·752	15 09 07·20	865·31
18	14 31 58·650	138·082	15 23 32·51	860·08
19	14 34 16·732	138·416	15 37 52·59	854·72
20	14 36 35·148	138·751	15 52 07·31	849·25
21	14 38 53·899	139·090	16 06 16·56	843·68
22	14 41 12·989	139·430	16 20 20·24	838·01
23	14 43 32·419	139·772	−16 34 18·25	−832·21

June 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 45 52·191	140·117	−16 48 10·46	−826·31
1	14 48 12·308	140·463	17 01 56·77	820·29
2	14 50 32·771	140·811	17 15 37·06	814·18
3	14 52 53·582	141·161	17 29 11·24	807·95
4	14 55 14·743	141·513	17 42 39·19	801·62
5	14 57 36·256	141·864	17 56 00·81	795·16
6	14 59 58·120	142·218	18 09 15·97	788·61
7	15 02 20·338	142·573	18 22 24·58	781·94
8	15 04 42·911	142·927	18 35 26·52	775·17
9	15 07 05·838	143·284	18 48 21·69	768·29
10	15 09 29·122	143·640	19 01 09·98	761·29
11	15 11 52·762	143·997	19 13 51·27	754·20
12	15 14 16·759	144·353	19 26 25·47	747·00
13	15 16 41·112	144·710	19 38 52·47	739·68
14	15 19 05·822	145·067	19 51 12·15	732·26
15	15 21 30·889	145·422	20 03 24·41	724·74
16	15 23 56·311	145·778	20 15 29·15	717·10
17	15 26 22·089	146·132	20 27 26·25	709·37
18	15 28 48·221	146·486	20 39 15·62	701·53
19	15 31 14·707	146·839	20 50 57·15	693·59
20	15 33 41·546	147·189	21 02 30·74	685·54
21	15 36 08·735	147·539	21 13 56·28	677·38
22	15 38 36·274	147·886	21 25 13·66	669·14
23	15 41 04·160	148·232	21 36 22·80	−660·79
24	15 43 32·392		−21 47 23·59	

June 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 43 32·392	148·575	−21 47 23·59	−652·33
1	15 46 00·967	148·916	21 58 15·92	643·79
2	15 48 29·883	149·255	22 08 59·71	635·13
3	15 50 59·138	149·590	22 19 34·84	626·39
4	15 53 28·728	149·922	22 30 01·23	617·55
5	15 55 58·650	150·252	22 40 18·78	608·61
6	15 58 28·902	150·578	22 50 27·39	599·58
7	16 00 59·480	150·899	23 00 26·97	590·45
8	16 03 30·379	151·218	23 10 17·42	581·24
9	16 06 01·597	151·531	23 19 58·66	571·94
10	16 08 33·128	151·841	23 29 30·60	562·54
11	16 11 04·969	152·147	23 38 53·14	553·06
12	16 13 37·116	152·447	23 48 06·20	543·49
13	16 16 09·563	152·742	23 57 09·69	533·84
14	16 18 42·305	153·032	24 06 03·53	524·11
15	16 21 15·337	153·317	24 14 47·64	514·29
16	16 23 48·654	153·596	24 23 21·93	504·40
17	16 26 22·250	153·870	24 31 46·33	494·42
18	16 28 56·120	154·137	24 40 00·75	484·37
19	16 31 30·257	154·397	24 48 05·12	474·25
20	16 34 04·654	154·652	24 55 59·37	464·05
21	16 36 39·306	154·900	25 03 43·42	453·78
22	16 39 14·206	155·141	25 11 17·20	443·45
23	16 41 49·347	155·375	−25 18 40·65	−433·04

June 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 44 24·722	155·602	−25 25 53·69	−422·57
1	16 47 00·324	155·820	25 32 56·26	412·04
2	16 49 36·144	156·033	25 39 48·30	401·45
3	16 52 12·177	156·236	25 46 29·75	390·79
4	16 54 48·413	156·431	25 53 00·54	380·09
5	16 57 24·844	156·620	25 59 20·63	369·33
6	17 00 01·464	156·798	26 05 29·96	358·51
7	17 02 38·262	156·969	26 11 28·47	347·64
8	17 05 15·231	157·131	26 17 16·11	336·73
9	17 07 52·362	157·284	26 22 52·84	325·78
10	17 10 29·646	157·428	26 28 18·62	314·77
11	17 13 07·074	157·563	26 33 33·39	303·73
12	17 15 44·637	157·690	26 38 37·12	292·66
13	17 18 22·327	157·805	26 43 29·78	281·53
14	17 21 00·132	157·912	26 48 11·31	270·39
15	17 23 38·044	158·010	26 52 41·70	259·21
16	17 26 16·054	158·097	26 57 00·91	248·00
17	17 28 54·151	158·174	27 01 08·91	236·77
18	17 31 32·325	158·242	27 05 05·68	225·51
19	17 34 10·567	158·299	27 08 51·19	214·24
20	17 36 48·866	158·347	27 12 25·43	202·94
21	17 39 27·213	158·384	27 15 48·37	191·64
22	17 42 05·597	158·411	27 19 00·01	180·31
23	17 44 44·008	158·428	27 22 00·32	−168·97
24	17 47 22·436		−27 24 49·29	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 47 22·436	158·434	−27 24 49·29	−157·64
1	17 50 00·870	158·429	27 27 26·93	146·30
2	17 52 39·299	158·415	27 29 53·23	134·94
3	17 55 17·714	158·389	27 32 08·17	123·60
4	17 57 56·103	158·354	27 34 11·77	112·26
5	18 00 34·457	158·308	27 36 04·03	100·91
6	18 03 12·765	158·250	27 37 44·94	89·59
7	18 05 51·015	158·184	27 39 14·53	78·27
8	18 08 29·199	158·105	27 40 32·80	66·96
9	18 11 07·304	158·017	27 41 39·76	55·67
10	18 13 45·321	157·919	27 42 35·43	44·41
11	18 16 23·240	157·809	27 43 19·84	33·15
12	18 19 01·049	157·689	27 43 52·99	21·92
13	18 21 38·738	157·560	27 44 14·91	− 10·72
14	18 24 16·298	157·419	27 44 25·63	+ 0·45
15	18 26 53·717	157·269	27 44 25·18	11·60
16	18 29 30·986	157·108	27 44 13·58	22·70
17	18 32 08·094	156·938	27 43 50·88	33·77
18	18 34 45·032	156·757	27 43 17·11	44·81
19	18 37 21·789	156·567	27 42 32·30	55·80
20	18 39 58·356	156·366	27 41 36·50	66·76
21	18 42 34·722	156·157	27 40 29·74	77·66
22	18 45 10·879	155·938	27 39 12·08	88·52
23	18 47 46·817	155·709	−27 37 43·56	+ 99·33

June 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 50 22·526	155·471	−27 36 04·23	+110·09
1	18 52 57·997	155·224	27 34 14·14	120·80
2	18 55 33·221	154·968	27 32 13·34	131·44
3	18 58 08·189	154·703	27 30 01·90	142·05
4	19 00 42·892	154·430	27 27 39·85	152·57
5	19 03 17·322	154·148	27 25 07·28	163·05
6	19 05 51·470	153·857	27 22 24·23	173·45
7	19 08 25·327	153·559	27 19 30·78	183·80
8	19 10 58·886	153·253	27 16 26·98	194·08
9	19 13 32·139	152·938	27 13 12·90	204·29
10	19 16 05·077	152·616	27 09 48·61	214·43
11	19 18 37·693	152·286	27 06 14·18	224·50
12	19 21 09·979	151·950	27 02 29·68	234·49
13	19 23 41·929	151·605	26 58 35·19	244·41
14	19 26 13·534	151·255	26 54 30·78	254·26
15	19 28 44·789	150·898	26 50 16·52	264·02
16	19 31 15·687	150·534	26 45 52·50	273·72
17	19 33 46·221	150·163	26 41 18·78	283·32
18	19 36 16·384	149·787	26 36 35·46	292·85
19	19 38 46·171	149·406	26 31 42·61	302·29
20	19 41 15·577	149·017	26 26 40·32	311·66
21	19 43 44·594	148·624	26 21 28·66	320·93
22	19 46 13·218	148·225	26 16 07·73	330·12
23	19 48 41·443	147·822	26 10 37·61	+339·23
24	19 51 09·265		−26 04 58·38	

June 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 51 09·265	147·414	−26 04 58·38	+348·24
1	19 53 36·679	147·000	25 59 10·14	357·18
2	19 56 03·679	146·583	25 53 12·96	366·01
3	19 58 30·262	146·161	25 47 06·95	374·76
4	20 00 56·423	145·736	25 40 52·19	383·42
5	20 03 22·159	145·306	25 34 28·77	391·99
6	20 05 47·465	144·873	25 27 56·78	400·47
7	20 08 12·338	144·436	25 21 16·31	408·86
8	20 10 36·774	143·997	25 14 27·45	417·14
9	20 13 00·771	143·554	25 07 30·31	425·34
10	20 15 24·325	143·110	25 00 24·97	433·45
11	20 17 47·435	142·661	24 53 11·52	441·46
12	20 20 10·096	142·211	24 45 50·06	449·38
13	20 22 32·307	141·758	24 38 20·68	457·20
14	20 24 54·065	141·304	24 30 43·48	464·93
15	20 27 15·369	140·848	24 22 58·55	472·56
16	20 29 36·217	140·391	24 15 05·99	480·09
17	20 31 56·608	139·931	24 07 05·90	487·55
18	20 34 16·539	139·470	23 58 58·35	494·89
19	20 36 36·009	139·010	23 50 43·46	502·14
20	20 38 55·019	138·547	23 42 21·32	509·30
21	20 41 13·566	138·084	23 33 52·02	516·36
22	20 43 31·650	137·621	23 25 15·66	523·33
23	20 45 49·271	137·157	−23 16 32·33	+530·20

June 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 48 06·428	136·694	−23 07 42·13	+536·99
1	20 50 23·122	136·229	22 58 45·14	543·66
2	20 52 39·351	135·766	22 49 41·48	550·26
3	20 54 55·117	135·303	22 40 31·22	556·75
4	20 57 10·420	134·839	22 31 14·47	563·15
5	20 59 25·259	134·378	22 21 51·32	569·46
6	21 01 39·637	133·916	22 12 21·86	575·68
7	21 03 53·553	133·456	22 02 46·18	581·79
8	21 06 07·009	132·996	21 53 04·39	587·83
9	21 08 20·005	132·538	21 43 16·56	593·77
10	21 10 32·543	132·082	21 33 22·79	599·62
11	21 12 44·625	131·626	21 23 23·17	605·37
12	21 14 56·251	131·173	21 13 17·80	611·04
13	21 17 07·424	130·720	21 03 06·76	616·62
14	21 19 18·144	130·271	20 52 50·14	622·10
15	21 21 28·415	129·823	20 42 28·04	627·50
16	21 23 38·238	129·377	20 32 00·54	632·81
17	21 25 47·615	128·933	20 21 27·73	638·03
18	21 27 56·548	128·492	20 10 49·70	643·17
19	21 30 05·040	128·053	20 00 06·53	648·21
20	21 32 13·093	127·617	19 49 18·32	653·18
21	21 34 20·710	127·183	19 38 25·14	658·06
22	21 36 27·893	126·753	19 27 27·08	662·85
23	21 38 34·646	126·324	19 16 24·23	+667·55
24	21 40 40·970		−19 05 16·68	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 26

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	21 40 40·970	125·899	−19 05 16·68	+672·19
1	21 42 46·869	125·477	18 54 04·49	676·72
2	21 44 52·346	125·058	18 42 47·77	681·19
3	21 46 57·404	124·643	18 31 26·58	685·57
4	21 49 02·047	124·229	18 20 01·01	689·86
5	21 51 06·276	123·821	18 08 31·15	694·09
6	21 53 10·097	123·415	17 56 57·06	698·22
7	21 55 13·512	123·013	17 45 18·84	702·29
8	21 57 16·525	122·614	17 33 36·55	706·27
9	21 59 19·139	122·220	17 21 50·28	710·18
10	22 01 21·359	121·828	17 10 00·10	714·01
11	22 03 23·187	121·440	16 58 06·09	717·77
12	22 05 24·627	121·057	16 46 08·32	721·45
13	22 07 25·684	120·677	16 34 06·87	725·05
14	22 09 26·361	120·302	16 22 01·82	728·59
15	22 11 26·663	119·929	16 09 53·23	732·05
16	22 13 26·592	119·562	15 57 41·18	735·43
17	22 15 26·154	119·198	15 45 25·75	738·76
18	22 17 25·352	118·838	15 33 06·99	742·00
19	22 19 24·190	118·483	15 20 44·99	745·18
20	22 21 22·673	118·132	15 08 19·81	748·29
21	22 23 20·805	117·785	14 55 51·52	751·33
22	22 25 18·590	117·442	14 43 20·19	754·30
23	22 27 16·032	117·103	−14 30 45·89	+757·21

June 27

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	22 29 13·135	116·770	−14 18 08·68	+760·05
1	22 31 09·905	116·441	14 05 28·63	762·83
2	22 33 06·346	116·115	13 52 45·80	765·53
3	22 35 02·461	115·795	13 40 00·27	768·18
4	22 36 58·256	115·478	13 27 12·09	770·76
5	22 38 53·734	115·167	13 14 21·33	773·29
6	22 40 48·901	114·860	13 01 28·04	775·74
7	22 42 43·761	114·557	12 48 32·30	778·14
8	22 44 38·318	114·260	12 35 34·16	780·47
9	22 46 32·578	113·966	12 22 33·69	782·75
10	22 48 26·544	113·678	12 09 30·94	784·97
11	22 50 20·222	113·393	11 56 25·97	787·12
12	22 52 13·615	113·115	11 43 18·85	789·23
13	22 54 06·730	112·839	11 30 09·62	791·27
14	22 55 59·569	112·570	11 16 58·35	793·25
15	22 57 52·139	112·305	11 03 45·10	795·18
16	22 59 44·444	112·044	10 50 29·92	797·06
17	23 01 36·488	111·788	10 37 12·86	798·88
18	23 03 28·276	111·537	10 23 53·98	800·64
19	23 05 19·813	111·291	10 10 33·34	802·35
20	23 07 11·104	111·049	9 57 10·99	804·01
21	23 09 02·153	110·813	9 43 46·98	805·62
22	23 10 52·966	110·581	9 30 21·36	807·16
23	23 12 43·547	110·354	9 16 54·20	+808·67
24	23 14 33·901		− 9 03 25·53	

June 28

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 14 33·901	110·131	− 9 03 25·53	+810·12
1	23 16 24·032	109·914	8 49 55·41	811·52
2	23 18 13·946	109·701	8 36 23·89	812·87
3	23 20 03·647	109·494	8 22 51·02	814·17
4	23 21 53·141	109·290	8 09 16·85	815·41
5	23 23 42·431	109·092	7 55 41·44	816·63
6	23 25 31·523	108·898	7 42 04·81	817·77
7	23 27 20·421	108·710	7 28 27·04	818·88
8	23 29 09·131	108·526	7 14 48·16	819·94
9	23 30 57·657	108·347	7 01 08·22	820·95
10	23 32 46·004	108·173	6 47 27·27	821·92
11	23 34 34·177	108·004	6 33 45·35	822·84
12	23 36 22·181	107·839	6 20 02·51	823·71
13	23 38 10·020	107·680	6 06 18·80	824·54
14	23 39 57·700	107·525	5 52 34·26	825·32
15	23 41 45·225	107·374	5 38 48·94	826·07
16	23 43 32·599	107·230	5 25 02·87	826·76
17	23 45 19·829	107·089	5 11 16·11	827·41
18	23 47 06·918	106·953	4 57 28·70	828·03
19	23 48 53·871	106·823	4 43 40·67	828·58
20	23 50 40·694	106·697	4 29 52·09	829·11
21	23 52 27·391	106·575	4 16 02·98	829·60
22	23 54 13·966	106·460	4 02 13·38	830·03
23	23 56 00·426	106·348	− 3 48 23·35	+830·42

June 29

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	23 57 46·774	106·241	− 3 34 32·93	+830·78
1	23 59 33·015	106·139	3 20 42·15	831·10
2	0 01 19·154	106·042	3 06 51·05	831·37
3	0 03 05·196	105·950	2 52 59·68	831·60
4	0 04 51·146	105·862	2 39 08·08	831·79
5	0 06 37·008	105·779	2 25 16·29	831·94
6	0 08 22·787	105·701	2 11 24·35	832·06
7	0 10 08·488	105·628	1 57 32·29	832·12
8	0 11 54·116	105·559	1 43 40·17	832·16
9	0 13 39·675	105·496	1 29 48·01	832·15
10	0 15 25·171	105·437	1 15 55·86	832·10
11	0 17 10·608	105·382	1 02 03·76	832·01
12	0 18 55·990	105·333	0 48 11·75	831·89
13	0 20 41·323	105·288	0 34 19·86	831·73
14	0 22 26·611	105·248	0 20 28·13	831·52
15	0 24 11·859	105·213	− 0 06 36·61	831·28
16	0 25 57·072	105·182	+ 0 07 14·67	831·00
17	0 27 42·254	105·156	0 21 05·67	830·68
18	0 29 27·410	105·135	0 34 56·35	830·32
19	0 31 12·545	105·119	0 48 46·67	829·92
20	0 32 57·664	105·106	1 02 36·59	829·49
21	0 34 42·770	105·100	1 16 26·08	829·02
22	0 36 27·870	105·097	1 30 15·10	828·51
23	0 38 12·967	105·100	1 44 03·61	+827·96
24	0 39 58·067		+ 1 57 51·57	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

June 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 39 58·067	105·106	+ 1 57 51·57	+827·37
1	0 41 43·173	105·118	2 11 38·94	826·75
2	0 43 28·291	105·135	2 25 25·69	826·08
3	0 45 13·426	105·155	2 39 11·77	825·38
4	0 46 58·581	105·181	2 52 57·15	824·64
5	0 48 43·762	105·211	3 06 41·79	823·87
6	0 50 28·973	105·246	3 20 25·66	823·04
7	0 52 14·219	105·285	3 34 08·70	822·20
8	0 53 59·504	105·330	3 47 50·90	821·30
9	0 55 44·834	105·378	4 01 32·20	820·37
10	0 57 30·212	105·431	4 15 12·57	819·39
11	0 59 15·643	105·490	4 28 51·96	818·40
12	1 01 01·133	105·551	4 42 30·36	817·34
13	1 02 46·684	105·619	4 56 07·70	816·26
14	1 04 32·303	105·691	5 09 43·96	815·13
15	1 06 17·994	105·767	5 23 19·09	813·97
16	1 08 03·761	105·847	5 36 53·06	812·76
17	1 09 49·608	105·933	5 50 25·82	811·53
18	1 11 35·541	106·023	6 03 57·35	810·24
19	1 13 21·564	106·117	6 17 27·59	808·92
20	1 15 07·681	106·216	6 30 56·51	807·56
21	1 16 53·897	106·320	6 44 24·07	806·15
22	1 18 40·217	106·428	6 57 50·22	804·72
23	1 20 26·645	106·540	+ 7 11 14·94	+803·23

July 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 22 13·185	106·657	+ 7 24 38·17	+801·71
1	1 23 59·842	106·778	7 37 59·88	800·14
2	1 25 46·620	106·905	7 51 20·02	798·54
3	1 27 33·525	107·035	8 04 38·56	796·89
4	1 29 20·560	107·169	8 17 55·45	795·21
5	1 31 07·729	107·309	8 31 10·66	793·47
6	1 32 55·038	107·453	8 44 24·13	791·70
7	1 34 42·491	107·601	8 57 35·83	789·89
8	1 36 30·092	107·753	9 10 45·72	788·03
9	1 38 17·845	107·910	9 23 53·75	786·13
10	1 40 05·755	108·072	9 36 59·88	784·18
11	1 41 53·827	108·237	9 50 04·06	782·20
12	1 43 42·064	108·407	10 03 06·26	780·17
13	1 45 30·471	108·581	10 16 06·43	778·09
14	1 47 19·052	108·760	10 29 04·52	775·97
15	1 49 07·812	108·943	10 42 00·49	773·80
16	1 50 56·755	109·130	10 54 54·29	771·60
17	1 52 45·885	109·322	11 07 45·89	769·34
18	1 54 35·207	109·517	11 20 35·23	767·04
19	1 56 24·724	109·718	11 33 22·27	764·68
20	1 58 14·442	109·921	11 46 06·95	762·30
21	2 00 04·363	110·130	11 58 49·25	759·85
22	2 01 54·493	110·342	12 11 29·10	757·36
23	2 03 44·835	110·559	12 24 06·46	+754·82
24	2 05 35·394		+12 36 41·28	

July 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 05 35·394	110·780	+12 36 41·28	+752·24
1	2 07 26·174	111·005	12 49 13·52	749·60
2	2 09 17·179	111·234	13 01 43·12	746·92
3	2 11 08·413	111·467	13 14 10·04	744·19
4	2 12 59·880	111·703	13 26 34·23	741·40
5	2 14 51·583	111·945	13 38 55·63	738·57
6	2 16 43·528	112·190	13 51 14·20	735·68
7	2 18 35·718	112·439	14 03 29·88	732·75
8	2 20 28·157	112·692	14 15 42·63	729·76
9	2 22 20·849	112·948	14 27 52·39	726·72
10	2 24 13·797	113·209	14 39 59·11	723·63
11	2 26 07·006	113·474	14 52 02·74	720·48
12	2 28 00·480	113·741	15 04 03·22	717·28
13	2 29 54·221	114·014	15 16 00·50	714·03
14	2 31 48·235	114·289	15 27 54·53	710·72
15	2 33 42·524	114·569	15 39 45·25	707·36
16	2 35 37·093	114·852	15 51 32·61	703·94
17	2 37 31·945	115·138	16 03 16·55	700·47
18	2 39 27·083	115·428	16 14 57·02	696·94
19	2 41 22·511	115·722	16 26 33·96	693·35
20	2 43 18·233	116·019	16 38 07·31	689·71
21	2 45 14·252	116·319	16 49 37·02	686·00
22	2 47 10·571	116·623	17 01 03·02	682·24
23	2 49 07·194	116·930	+17 12 25·26	+678·43

July 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 51 04·124	117·241	+17 23 43·69	+674·54
1	2 53 01·365	117·554	17 34 58·23	670·61
2	2 54 58·919	117·871	17 46 08·84	666·61
3	2 56 56·790	118·191	17 57 15·45	662·55
4	2 58 54·981	118·514	18 08 18·00	658·44
5	3 00 53·495	118·839	18 19 16·44	654·25
6	3 02 52·334	119·169	18 30 10·69	650·00
7	3 04 51·503	119·500	18 41 00·69	645·70
8	3 06 51·003	119·834	18 51 46·39	641·33
9	3 08 50·837	120·172	19 02 27·72	636·90
10	3 10 51·009	120·512	19 13 04·62	632·41
11	3 12 51·521	120·853	19 23 37·03	627·84
12	3 14 52·374	121·199	19 34 04·87	623·22
13	3 16 53·573	121·546	19 44 28·09	618·52
14	3 18 55·119	121·896	19 54 46·61	613·77
15	3 20 57·015	122·247	20 05 00·38	608·95
16	3 22 59·262	122·602	20 15 09·33	604·06
17	3 25 01·864	122·958	20 25 13·39	599·10
18	3 27 04·822	123·317	20 35 12·49	594·08
19	3 29 08·139	123·676	20 45 06·57	588·99
20	3 31 11·815	124·039	20 54 55·56	583·83
21	3 33 15·854	124·402	21 04 39·39	578·61
22	3 35 20·256	124·768	21 14 18·00	573·31
23	3 37 25·024	125·135	21 23 51·31	+567·94
24	3 39 30·159		+21 33 19·25	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 39 30·159	125·504	+21 33 19·25	+562·51
1	3 41 35·663	125·873	21 42 41·76	557·01
2	3 43 41·536	126·245	21 51 58·77	551·43
3	3 45 47·781	126·617	22 01 10·20	545·79
4	3 47 54·398	126·990	22 10 15·99	540·08
5	3 50 01·388	127·365	22 19 16·07	534·29
6	3 52 08·753	127·740	22 28 10·36	528·43
7	3 54 16·493	128·116	22 36 58·79	522·51
8	3 56 24·609	128·492	22 45 41·30	516·50
9	3 58 33·101	128·870	22 54 17·80	510·44
10	4 00 41·971	129·246	23 02 48·24	504·29
11	4 02 51·217	129·625	23 11 12·53	498·07
12	4 05 00·842	130·002	23 19 30·60	491·79
13	4 07 10·844	130·381	23 27 42·39	485·43
14	4 09 21·225	130·757	23 35 47·82	479·00
15	4 11 31·982	131·136	23 43 46·82	472·49
16	4 13 43·118	131·512	23 51 39·31	465·91
17	4 15 54·630	131·889	23 59 25·22	459·27
18	4 18 06·519	132·265	24 07 04·49	452·54
19	4 20 18·784	132·640	24 14 37·03	445·75
20	4 22 31·424	133·014	24 22 02·78	438·88
21	4 24 44·438	133·388	24 29 21·66	431·94
22	4 26 57·826	133·759	24 36 33·60	424·93
23	4 29 11·585	134·130	+24 43 38·53	+417·85

July 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 31 25·715	134·499	+24 50 36·38	+410·69
1	4 33 40·214	134·867	24 57 27·07	403·46
2	4 35 55·081	135·232	25 04 10·53	396·16
3	4 38 10·313	135·597	25 10 46·69	388·79
4	4 40 25·910	135·958	25 17 15·48	381·35
5	4 42 41·868	136·317	25 23 36·83	373·84
6	4 44 58·185	136·675	25 29 50·67	366·25
7	4 47 14·860	137·030	25 35 56·92	358·60
8	4 49 31·890	137·381	25 41 55·52	350·87
9	4 51 49·271	137·731	25 47 46·39	343·09
10	4 54 07·002	138·077	25 53 29·48	335·22
11	4 56 25·079	138·420	25 59 04·70	327·29
12	4 58 43·499	138·760	26 04 31·99	319·30
13	5 01 02·259	139·097	26 09 51·29	311·23
14	5 03 21·356	139·429	26 15 02·52	303·09
15	5 05 40·785	139·759	26 20 05·61	294·90
16	5 08 00·544	140·083	26 25 00·51	286·64
17	5 10 20·627	140·405	26 29 47·15	278·31
18	5 12 41·032	140·722	26 34 25·46	269·91
19	5 15 01·754	141·035	26 38 55·37	261·46
20	5 17 22·789	141·343	26 43 16·83	252·95
21	5 19 44·132	141·647	26 47 29·78	244·36
22	5 22 05·779	141·946	26 51 34·14	235·72
23	5 24 27·725	142·239	26 55 29·86	+227·03
24	5 26 49·964		+26 59 16·89	

July 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 26 49·964	142·529	+26 59 16·89	+218·26
1	5 29 12·493	142·812	27 02 55·15	209·45
2	5 31 35·305	143·091	27 06 24·60	200·57
3	5 33 58·396	143·364	27 09 45·17	191·64
4	5 36 21·760	143·631	27 12 56·81	182·66
5	5 38 45·391	143·893	27 15 59·47	173·62
6	5 41 09·284	144·148	27 18 53·09	164·52
7	5 43 33·432	144·399	27 21 37·61	155·39
8	5 45 57·831	144·641	27 24 13·00	146·19
9	5 48 22·472	144·880	27 26 39·19	136·94
10	5 50 47·352	145·110	27 28 56·13	127·66
11	5 53 12·462	145·335	27 31 03·79	118·32
12	5 55 37·797	145·553	27 33 02·11	108·94
13	5 58 03·350	145·765	27 34 51·05	99·51
14	6 00 29·115	145·969	27 36 30·56	90·05
15	6 02 55·084	146·166	27 38 00·61	80·53
16	6 05 21·250	146·358	27 39 21·14	70·99
17	6 07 47·608	146·541	27 40 32·13	61·40
18	6 10 14·149	146·717	27 41 33·53	51·78
19	6 12 40·866	146·886	27 42 25·31	42·12
20	6 15 07·752	147·049	27 43 07·43	32·43
21	6 17 34·801	147·203	27 43 39·86	22·70
22	6 20 02·004	147·349	27 44 02·56	12·95
23	6 22 29·353	147·490	+27 44 15·51	+ 3·16

July 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 24 56·843	147·621	+27 44 18·67	− 6·64
1	6 27 24·464	147·745	27 44 12·03	16·48
2	6 29 52·209	147·862	27 43 55·55	26·34
3	6 32 20·071	147·971	27 43 29·21	36·22
4	6 34 48·042	148·071	27 42 52·99	46·13
5	6 37 16·113	148·165	27 42 06·86	56·04
6	6 39 44·278	148·250	27 41 10·82	65·98
7	6 42 12·528	148·328	27 40 04·84	75·93
8	6 44 40·856	148·397	27 38 48·91	85·90
9	6 47 09·253	148·458	27 37 23·01	95·87
10	6 49 37·711	148·513	27 35 47·14	105·87
11	6 52 06·224	148·558	27 34 01·27	115·85
12	6 54 34·782	148·596	27 32 05·42	125·86
13	6 57 03·378	148·626	27 29 59·56	135·86
14	6 59 32·004	148·648	27 27 43·70	145·87
15	7 02 00·652	148·662	27 25 17·83	155·88
16	7 04 29·314	148·669	27 22 41·95	165·88
17	7 06 57·983	148·668	27 19 56·07	175·89
18	7 09 26·651	148·658	27 17 00·18	185·89
19	7 11 55·309	148·641	27 13 54·29	195·88
20	7 14 23·950	148·617	27 10 38·41	205·86
21	7 16 52·567	148·585	27 07 12·55	215·84
22	7 19 21·152	148·545	27 03 36·71	225·80
23	7 21 49·697	148·497	26 59 50·91	−235·75
24	7 24 18·194		+26 55 55·16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 24 18·194	148·443	+26 55 55·16	−245·67
1	7 26 46·637	148·381	26 51 49·49	255·60
2	7 29 15·018	148·311	26 47 33·89	265·49
3	7 31 43·329	148·235	26 43 08·40	275·36
4	7 34 11·564	148·151	26 38 33·04	285·21
5	7 36 39·715	148·060	26 33 47·83	295·04
6	7 39 07·775	147·963	26 28 52·79	304·84
7	7 41 35·738	147·858	26 23 47·95	314·61
8	7 44 03·596	147·747	26 18 33·34	324·35
9	7 46 31·343	147·629	26 13 08·99	334·06
10	7 48 58·972	147·504	26 07 34·93	343·74
11	7 51 26·476	147·374	26 01 51·19	353·38
12	7 53 53·850	147·236	25 55 57·81	362·98
13	7 56 21·086	147·093	25 49 54·83	372·56
14	7 58 48·179	146·944	25 43 42·27	382·08
15	8 01 15·123	146·788	25 37 20·19	391·57
16	8 03 41·911	146·628	25 30 48·62	401·01
17	8 06 08·539	146·461	25 24 07·61	410·41
18	8 08 35·000	146·289	25 17 17·20	419·76
19	8 11 01·289	146·111	25 10 17·44	429·07
20	8 13 27·400	145·929	25 03 08·37	438·32
21	8 15 53·329	145·740	24 55 50·05	447·53
22	8 18 19·069	145·548	24 48 22·52	456·69
23	8 20 44·617	145·351	+24 40 45·83	−465·79

July 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 23 09·968	145·148	+24 33 00·04	−474·84
1	8 25 35·116	144·942	24 25 05·20	483·83
2	8 28 00·058	144·731	24 17 01·37	492·76
3	8 30 24·789	144·516	24 08 48·61	501·64
4	8 32 49·305	144·296	24 00 26·97	510·46
5	8 35 13·601	144·074	23 51 56·51	519·21
6	8 37 37·675	143·847	23 43 17·30	527·91
7	8 40 01·522	143·616	23 34 29·39	536·53
8	8 42 25·138	143·383	23 25 32·86	545·11
9	8 44 48·521	143·146	23 16 27·75	553·61
10	8 47 11·667	142·907	23 07 14·14	562·04
11	8 49 34·574	142·663	22 57 52·10	570·41
12	8 51 57·237	142·418	22 48 21·69	578·71
13	8 54 19·655	142·170	22 38 42·98	586·94
14	8 56 41·825	141·919	22 28 56·04	595·10
15	8 59 03·744	141·666	22 19 00·94	603·19
16	9 01 25·410	141·411	22 08 57·75	611·20
17	9 03 46·821	141·155	21 58 46·55	619·15
18	9 06 07·976	140·896	21 48 27·40	627·02
19	9 08 28·872	140·635	21 38 00·38	634·81
20	9 10 49·507	140·374	21 27 25·57	642·54
21	9 13 09·881	140·110	21 16 43·03	650·18
22	9 15 29·991	139·846	21 05 52·85	657·74
23	9 17 49·837	139·581	20 54 55·11	−665·23
24	9 20 09·418		+20 43 49·88	

July 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 20 09·418	139·315	+20 43 49·88	−672·65
1	9 22 28·733	139·048	20 32 37·23	679·97
2	9 24 47·781	138·780	20 21 17·26	687·23
3	9 27 06·561	138·512	20 09 50·03	694·41
4	9 29 25·073	138·245	19 58 15·62	701·49
5	9 31 43·318	137·976	19 46 34·13	708·51
6	9 34 01·294	137·707	19 34 45·62	715·43
7	9 36 19·001	137·440	19 22 50·19	722·28
8	9 38 36·441	137·172	19 10 47·91	729·05
9	9 40 53·613	136·904	18 58 38·86	735·73
10	9 43 10·517	136·637	18 46 23·13	742·33
11	9 45 27·154	136·372	18 34 00·80	748·84
12	9 47 43·526	136·106	18 21 31·96	755·27
13	9 49 59·632	135·841	18 08 56·69	761·61
14	9 52 15·473	135·578	17 56 15·08	767·88
15	9 54 31·051	135·317	17 43 27·20	774·05
16	9 56 46·368	135·055	17 30 33·15	780·15
17	9 59 01·423	134·796	17 17 33·00	786·14
18	10 01 16·219	134·539	17 04 26·86	792·07
19	10 03 30·758	134·282	16 51 14·79	797·90
20	10 05 45·040	134·029	16 37 56·89	803·64
21	10 07 59·069	133·776	16 24 33·25	809·30
22	10 10 12·845	133·525	16 11 03·95	814·88
23	10 12 26·370	133·278	+15 57 29·07	−820·36

July 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 14 39·648	133·032	+15 43 48·71	−825·75
1	10 16 52·680	132·788	15 30 02·96	831·07
2	10 19 05·468	132·547	15 16 11·89	836·29
3	10 21 18·015	132·309	15 02 15·60	841·43
4	10 23 30·324	132·072	14 48 14·17	846·47
5	10 25 42·396	131·840	14 34 07·70	851·44
6	10 27 54·236	131·609	14 19 56·26	856·31
7	10 30 05·845	131·382	14 05 39·95	861·09
8	10 32 17·227	131·158	13 51 18·86	865·79
9	10 34 28·385	130·936	13 36 53·07	870·40
10	10 36 39·321	130·719	13 22 22·67	874·93
11	10 38 50·040	130·503	13 07 47·74	879·35
12	10 41 00·543	130·293	12 53 08·39	883·70
13	10 43 10·836	130·084	12 38 24·69	887·96
14	10 45 20·920	129·880	12 23 36·73	892·13
15	10 47 30·800	129·678	12 08 44·60	896·21
16	10 49 40·478	129·482	11 53 48·39	900·20
17	10 51 49·960	129·288	11 38 48·19	904·11
18	10 53 59·248	129·099	11 23 44·08	907·93
19	10 56 08·347	128·912	11 08 36·15	911·65
20	10 58 17·259	128·731	10 53 24·50	915·30
21	11 00 25·990	128·553	10 38 09·20	918·86
22	11 02 34·543	128·379	10 22 50·34	922·32
23	11 04 42·922	128·209	10 07 28·02	−925·70
24	11 06 51·131		+ 9 52 02·32	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	July 12					**July 14**			
h	h m s	s	° ′ ″	″	h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 06 51·131	128·044	+ 9 52 02·32	−929·00	0	12 47 37·214	125·772	− 3 06 24·58	−985·19
1	11 08 59·175	127·882	9 36 33·32	932·19	1	12 49 42·986	125·852	3 22 49·77	984·26
2	11 11 07·057	127·725	9 21 01·13	935·32	2	12 51 48·838	125·938	3 39 14·03	983·22
3	11 13 14·782	127·573	9 05 25·81	938·34	3	12 53 54·776	126·027	3 55 37·25	982·11
4	11 15 22·355	127·424	8 49 47·47	941·29	4	12 56 00·803	126·124	4 11 59·36	980·90
5	11 17 29·779	127·281	8 34 06·18	944·15	5	12 58 06·927	126·224	4 28 20·26	979·61
6	11 19 37·060	127·141	8 18 22·03	946·91	6	13 00 13·151	126·331	4 44 39·87	978·23
7	11 21 44·201	127·006	8 02 35·12	949·59	7	13 02 19·482	126·442	5 00 58·10	976·77
8	11 23 51·207	126·876	7 46 45·53	952·19	8	13 04 25·924	126·559	5 17 14·87	975·21
9	11 25 58·083	126·751	7 30 53·34	954·69	9	13 06 32·483	126·680	5 33 30·08	973·57
10	11 28 04·834	126·629	7 14 58·65	957·11	10	13 08 39·163	126·808	5 49 43·65	971·84
11	11 30 11·463	126·513	6 59 01·54	959·45	11	13 10 45·971	126·940	6 05 55·49	970·02
12	11 32 17·976	126·402	6 43 02·09	961·70	12	13 12 52·911	127·078	6 22 05·51	968·11
13	11 34 24·378	126·295	6 27 00·39	963·85	13	13 14 59·989	127·219	6 38 13·62	966·12
14	11 36 30·673	126·193	6 10 56·54	965·93	14	13 17 07·208	127·368	6 54 19·74	964·04
15	11 38 36·866	126·097	5 54 50·61	967·92	15	13 19 14·576	127·520	7 10 23·78	961·86
16	11 40 42·963	126·004	5 38 42·69	969·81	16	13 21 22·096	127·678	7 26 25·64	959·60
17	11 42 48·967	125·916	5 22 32·88	971·64	17	13 23 29·774	127·840	7 42 25·24	957·25
18	11 44 54·883	125·835	5 06 21·24	973·36	18	13 25 37·614	128·009	7 58 22·49	954·81
19	11 47 00·718	125·757	4 50 07·88	975·00	19	13 27 45·623	128·181	8 14 17·30	952·28
20	11 49 06·475	125·685	4 33 52·88	976·56	20	13 29 53·804	128·358	8 30 09·58	949·65
21	11 51 12·160	125·618	4 17 36·32	978·02	21	13 32 02·162	128·541	8 45 59·23	946·95
22	11 53 17·778	125·555	4 01 18·30	979·42	22	13 34 10·703	128·728	9 01 46·18	944·15
23	11 55 23·333	125·499	+ 3 44 58·88	−980·70	23	13 36 19·431	128·920	− 9 17 30·33	−941·25
	July 13					**July 15**			
0	11 57 28·832	125·446	+ 3 28 38·18	−981·93	0	13 38 28·351	129·117	− 9 33 11·58	−938·28
1	11 59 34·278	125·400	3 12 16·25	983·04	1	13 40 37·468	129·319	9 48 49·86	935·20
2	12 01 39·678	125·358	2 55 53·21	984·09	2	13 42 46·787	129·525	10 04 25·06	932·04
3	12 03 45·036	125·322	2 39 29·12	985·04	3	13 44 56·312	129·735	10 19 57·10	928·78
4	12 05 50·358	125·290	2 23 04·08	985·90	4	13 47 06·047	129·951	10 35 25·88	925·44
5	12 07 55·648	125·264	2 06 38·18	986·69	5	13 49 15·998	130·171	10 50 51·32	922·00
6	12 10 00·912	125·243	1 50 11·49	987·39	6	13 51 26·169	130·395	11 06 13·32	918·47
7	12 12 06·155	125·228	1 33 44·10	987·99	7	13 53 36·564	130·624	11 21 31·79	914·85
8	12 14 11·383	125·217	1 17 16·11	988·52	8	13 55 47·188	130·858	11 36 46·64	911·13
9	12 16 16·600	125·212	1 00 47·59	988·96	9	13 57 58·046	131·094	11 51 57·77	907·33
10	12 18 21·812	125·213	0 44 18·63	989·31	10	14 00 09·140	131·336	12 07 05·10	903·43
11	12 20 27·025	125·217	0 27 49·32	989·57	11	14 02 20·476	131·582	12 22 08·53	899·43
12	12 22 32·242	125·229	+ 0 11 19·75	989·76	12	14 04 32·058	131·832	12 37 07·96	895·36
13	12 24 37·471	125·245	− 0 05 10·01	989·85	13	14 06 43·890	132·086	12 52 03·32	891·17
14	12 26 42·716	125·265	0 21 39·86	989·86	14	14 08 55·976	132·344	13 06 54·49	886·90
15	12 28 47·981	125·293	0 38 09·72	989·78	15	14 11 08·320	132·605	13 21 41·39	882·54
16	12 30 53·274	125·325	0 54 39·50	989·61	16	14 13 20·925	132·871	13 36 23·93	878·07
17	12 32 58·599	125·362	1 11 09·11	989·37	17	14 15 33·796	133·140	13 51 02·00	873·53
18	12 35 03·961	125·404	1 27 38·48	989·03	18	14 17 46·936	133·413	14 05 35·53	868·87
19	12 37 09·365	125·453	1 44 07·51	988·60	19	14 20 00·349	133·689	14 20 04·40	864·14
20	12 39 14·818	125·506	2 00 36·11	988·10	20	14 22 14·038	133·970	14 34 28·54	859·30
21	12 41 20·324	125·564	2 17 04·21	987·50	21	14 24 28·008	134·252	14 48 47·84	854·37
22	12 43 25·888	125·629	2 33 31·71	986·82	22	14 26 42·260	134·540	15 03 02·21	849·34
23	12 45 31·517	125·697	2 49 58·53	−986·05	23	14 28 56·800	134·829	15 17 11·55	−844·23
24	12 47 37·214		− 3 06 24·58		24	14 31 11·629		−15 31 15·78	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 16

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	14 31 11·629	135·121	−15 31 15·78	−839·01
1	14 33 26·750	135·418	15 45 14·79	833·71
2	14 35 42·168	135·716	15 59 08·50	828·30
3	14 37 57·884	136·018	16 12 56·80	822·80
4	14 40 13·902	136·322	16 26 39·60	817·20
5	14 42 30·224	136·628	16 40 16·80	811·52
6	14 44 46·852	136·938	16 53 48·32	805·73
7	14 47 03·790	137·249	17 07 14·05	799·86
8	14 49 21·039	137·563	17 20 33·91	793·88
9	14 51 38·602	137·879	17 33 47·79	787·81
10	14 53 56·481	138·196	17 46 55·60	781·64
11	14 56 14·677	138·516	17 59 57·24	775·39
12	14 58 33·193	138·837	18 12 52·63	769·03
13	15 00 52·030	139·160	18 25 41·66	762·59
14	15 03 11·190	139·484	18 38 24·25	756·04
15	15 05 30·674	139·809	18 51 00·29	749·40
16	15 07 50·483	140·136	19 03 29·69	742·67
17	15 10 10·619	140·464	19 15 52·36	735·85
18	15 12 31·083	140·792	19 28 08·21	728·92
19	15 14 51·875	141·121	19 40 17·13	721·91
20	15 17 12·996	141·451	19 52 19·04	714·81
21	15 19 34·447	141·781	20 04 13·85	707·60
22	15 21 56·228	142·111	20 16 01·45	700·31
23	15 24 18·339	142·441	−20 27 41·76	−692·93

July 17

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	15 26 40·780	142·772	−20 39 14·69	−685·45
1	15 29 03·552	143·101	20 50 40·14	677·88
2	15 31 26·653	143·430	21 01 58·02	670·23
3	15 33 50·083	143·760	21 13 08·25	662·47
4	15 36 13·843	144·087	21 24 10·72	654·64
5	15 38 37·930	144·415	21 35 05·36	646·70
6	15 41 02·345	144·740	21 45 52·06	638·69
7	15 43 27·085	145·065	21 56 30·75	630·58
8	15 45 52·150	145·387	22 07 01·33	622·39
9	15 48 17·537	145·709	22 17 23·72	614·11
10	15 50 43·246	146·028	22 27 37·83	605·74
11	15 53 09·274	146·346	22 37 43·57	597·29
12	15 55 35·620	146·660	22 47 40·86	588·75
13	15 58 02·280	146·973	22 57 29·61	580·13
14	16 00 29·253	147·283	23 07 09·74	571·43
15	16 02 56·536	147·590	23 16 41·17	562·64
16	16 05 24·126	147·894	23 26 03·81	553·78
17	16 07 52·020	148·194	23 35 17·59	544·83
18	16 10 20·214	148·492	23 44 22·42	535·80
19	16 12 48·706	148·786	23 53 18·22	526·70
20	16 15 17·492	149·075	24 02 04·92	517·52
21	16 17 46·567	149·361	24 10 42·44	508·26
22	16 20 15·928	149·643	24 19 10·70	498·93
23	16 22 45·571	149·920	24 27 29·63	−489·53
24	16 25 15·491		−24 35 39·16	

July 18

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	16 25 15·491	150·193	−24 35 39·16	−480·05
1	16 27 45·684	150·461	24 43 39·21	470·51
2	16 30 16·145	150·723	24 51 29·72	460·89
3	16 32 46·868	150·981	24 59 10·61	451·21
4	16 35 17·849	151·234	25 06 41·82	441·45
5	16 37 49·083	151·480	25 14 03·27	431·64
6	16 40 20·563	151·721	25 21 14·91	421·76
7	16 42 52·284	151·956	25 28 16·67	411·82
8	16 45 24·240	152·185	25 35 08·49	401·82
9	16 47 56·425	152·408	25 41 50·31	391·76
10	16 50 28·833	152·624	25 48 22·07	381·64
11	16 53 01·457	152·834	25 54 43·71	371·47
12	16 55 34·291	153·036	26 00 55·18	361·24
13	16 58 07·327	153·232	26 06 56·42	350·96
14	17 00 40·559	153·421	26 12 47·38	340·64
15	17 03 13·980	153·602	26 18 28·02	330·25
16	17 05 47·582	153·776	26 23 58·27	319·84
17	17 08 21·358	153·942	26 29 18·11	309·36
18	17 10 55·300	154·100	26 34 27·47	298·86
19	17 13 29·400	154·251	26 39 26·33	288·30
20	17 16 03·651	154·394	26 44 14·63	277·72
21	17 18 38·045	154·528	26 48 52·35	267·09
22	17 21 12·573	154·654	26 53 19·44	256·43
23	17 23 47·227	154·771	−26 57 35·87	−245·73

July 19

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	17 26 21·998	154·880	−27 01 41·60	−235·02
1	17 28 56·878	154·981	27 05 36·62	224·26
2	17 31 31·859	155·073	27 09 20·88	213·48
3	17 34 06·932	155·155	27 12 54·36	202·68
4	17 36 42·087	155·228	27 16 17·04	191·86
5	17 39 17·315	155·294	27 19 28·90	181·01
6	17 41 52·609	155·348	27 22 29·91	170·16
7	17 44 27·957	155·396	27 25 20·07	159·28
8	17 47 03·353	155·432	27 27 59·35	148·39
9	17 49 38·785	155·459	27 30 27·74	137·49
10	17 52 14·244	155·478	27 32 45·23	126·59
11	17 54 49·722	155·487	27 34 51·82	115·67
12	17 57 25·209	155·486	27 36 47·49	104·76
13	18 00 00·695	155·476	27 38 32·25	93·84
14	18 02 36·171	155·456	27 40 06·09	82·92
15	18 05 11·627	155·426	27 41 29·01	72·01
16	18 07 47·053	155·388	27 42 41·02	61·10
17	18 10 22·441	155·339	27 43 42·12	50·20
18	18 12 57·780	155·281	27 44 32·32	39·31
19	18 15 33·061	155·213	27 45 11·63	28·43
20	18 18 08·274	155·135	27 45 40·06	17·56
21	18 20 43·409	155·049	27 45 57·62	− 6·72
22	18 23 18·458	154·953	27 46 04·34	+ 4·12
23	18 25 53·411	154·846	27 46 00·22	+ 14·92
24	18 28 28·257		−27 45 45·30	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 28 28·257	154·731	−27 45 45·30	+ 25·70
1	18 31 02·988	154·607	27 45 19·60	36·47
2	18 33 37·595	154·472	27 44 43·13	47·19
3	18 36 12·067	154·329	27 43 55·94	57·90
4	18 38 46·396	154·177	27 42 58·04	68·56
5	18 41 20·573	154·014	27 41 49·48	79·20
6	18 43 54·587	153·845	27 40 30·28	89·80
7	18 46 28·432	153·664	27 39 00·48	100·36
8	18 49 02·096	153·476	27 37 20·12	110·88
9	18 51 35·572	153·278	27 35 29·24	121·35
10	18 54 08·850	153·073	27 33 27·89	131·79
11	18 56 41·923	152·858	27 31 16·10	142·18
12	18 59 14·781	152·635	27 28 53·92	152·52
13	19 01 47·416	152·404	27 26 21·40	162·80
14	19 04 19·820	152·165	27 23 38·60	173·05
15	19 06 51·985	151·917	27 20 45·55	183·22
16	19 09 23·902	151·662	27 17 42·33	193·36
17	19 11 55·564	151·398	27 14 28·97	203·42
18	19 14 26·962	151·128	27 11 05·55	213·44
19	19 16 58·090	150·851	27 07 32·11	223·39
20	19 19 28·941	150·564	27 03 48·72	233·28
21	19 21 59·505	150·272	26 59 55·44	243·11
22	19 24 29·777	149·973	26 55 52·33	252·87
23	19 26 59·750	149·666	−26 51 39·46	+262·56

July 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 29 29·416	149·353	−26 47 16·90	+272·19
1	19 31 58·769	149·034	26 42 44·71	281·74
2	19 34 27·803	148·708	26 38 02·97	291·23
3	19 36 56·511	148·376	26 33 11·74	300·65
4	19 39 24·887	148·038	26 28 11·09	309·99
5	19 41 52·925	147·694	26 23 01·10	319·25
6	19 44 20·619	147·345	26 17 41·85	328·44
7	19 46 47·964	146·991	26 12 13·41	337·55
8	19 49 14·955	146·631	26 06 35·86	346·59
9	19 51 41·586	146·266	26 00 49·27	355·55
10	19 54 07·852	145·896	25 54 53·72	364·42
11	19 56 33·748	145·522	25 48 49·30	373·22
12	19 58 59·270	145·143	25 42 36·08	381·93
13	20 01 24·413	144·760	25 36 14·15	390·56
14	20 03 49·173	144·372	25 29 43·59	399·11
15	20 06 13·545	143·982	25 23 04·48	407·57
16	20 08 37·527	143·586	25 16 16·91	415·95
17	20 11 01·113	143·188	25 09 20·96	424·25
18	20 13 24·301	142·786	25 02 16·71	432·44
19	20 15 47·087	142·382	24 55 04·27	440·57
20	20 18 09·469	141·973	24 47 43·70	448·60
21	20 20 31·442	141·563	24 40 15·10	456·54
22	20 22 53·005	141·149	24 32 38·56	464·40
23	20 25 14·154	140·733	24 24 54·16	+472·16
24	20 27 34·887		−24 17 02·00	

July 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 27 34·887	140·316	−24 17 02·00	+479·84
1	20 29 55·203	139·895	24 09 02·16	487·43
2	20 32 15·098	139·474	24 00 54·73	494·93
3	20 34 34·572	139·049	23 52 39·80	502·33
4	20 36 53·621	138·624	23 44 17·47	509·65
5	20 39 12·245	138·198	23 35 47·82	516·88
6	20 41 30·443	137·770	23 27 10·94	524·01
7	20 43 48·213	137·341	23 18 26·93	531·06
8	20 46 05·554	136·911	23 09 35·87	538·01
9	20 48 22·465	136·481	23 00 37·86	544·87
10	20 50 38·946	136·049	22 51 32·99	551·64
11	20 52 54·995	135·619	22 42 21·35	558·33
12	20 55 10·614	135·186	22 33 03·02	564·91
13	20 57 25·800	134·755	22 23 38·11	571·42
14	20 59 40·555	134·323	22 14 06·69	577·82
15	21 01 54·878	133·892	22 04 28·87	584·14
16	21 04 08·770	133·460	21 54 44·73	590·36
17	21 06 22·230	133·030	21 44 54·37	596·50
18	21 08 35·260	132·599	21 34 57·87	602·55
19	21 10 47·859	132·171	21 24 55·32	608·50
20	21 13 00·030	131·742	21 14 46·82	614·37
21	21 15 11·772	131·315	21 04 32·45	620·15
22	21 17 23·087	130·888	20 54 12·30	625·84
23	21 19 33·975	130·464	−20 43 46·46	+631·43

July 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 21 44·439	130·040	−20 33 15·03	+636·94
1	21 23 54·479	129·618	20 22 38·09	642·37
2	21 26 04·097	129·198	20 11 55·72	647·70
3	21 28 13·295	128·780	20 01 08·02	652·95
4	21 30 22·075	128·362	19 50 15·07	658·11
5	21 32 30·437	127·948	19 39 16·96	663·19
6	21 34 38·385	127·535	19 28 13·77	668·17
7	21 36 45·920	127·125	19 17 05·60	673·08
8	21 38 53·045	126·716	19 05 52·52	677·90
9	21 40 59·761	126·311	18 54 34·62	682·63
10	21 43 06·072	125·907	18 43 11·99	687·28
11	21 45 11·979	125·506	18 31 44·71	691·84
12	21 47 17·485	125·108	18 20 12·87	696·33
13	21 49 22·593	124·713	18 08 36·54	700·73
14	21 51 27·306	124·320	17 56 55·81	705·05
15	21 53 31·626	123·930	17 45 10·76	709·29
16	21 55 35·556	123·543	17 33 21·47	713·44
17	21 57 39·099	123·159	17 21 28·03	717·52
18	21 59 42·258	122·779	17 09 30·51	721·52
19	22 01 45·037	122·401	16 57 28·99	725·44
20	22 03 47·438	122·027	16 45 23·55	729·28
21	22 05 49·465	121·657	16 33 14·27	733·04
22	22 07 51·122	121·288	16 21 01·23	736·73
23	22 09 52·410	120·925	16 08 44·50	+740·34
24	22 11 53·335		−15 56 24·16	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 11 53·335	120·564	−15 56 24·16	+743·87
1	22 13 53·899	120·207	15 44 00·29	747·33
2	22 15 54·106	119·853	15 31 32·96	750·71
3	22 17 53·959	119·504	15 19 02·25	754·03
4	22 19 53·463	119·158	15 06 28·22	757·26
5	22 21 52·621	118·815	14 53 50·96	760·42
6	22 23 51·436	118·477	14 41 10·54	763·52
7	22 25 49·913	118·143	14 28 27·02	766·54
8	22 27 48·056	117·812	14 15 40·48	769·49
9	22 29 45·868	117·485	14 02 50·99	772·37
10	22 31 43·353	117·162	13 49 58·62	775·18
11	22 33 40·515	116·844	13 37 03·44	777·92
12	22 35 37·359	116·528	13 24 05·52	780·59
13	22 37 33·887	116·219	13 11 04·93	783·21
14	22 39 30·106	115·911	12 58 01·72	785·74
15	22 41 26·017	115·610	12 44 55·98	788·21
16	22 43 21·627	115·311	12 31 47·77	790·62
17	22 45 16·938	115·017	12 18 37·15	792·97
18	22 47 11·955	114·728	12 05 24·18	795·24
19	22 49 06·683	114·442	11 52 08·94	797·46
20	22 51 01·125	114·161	11 38 51·48	799·61
21	22 52 55·286	113·885	11 25 31·87	801·70
22	22 54 49·171	113·612	11 12 10·17	803·73
23	22 56 42·783	113·343	−10 58 46·44	+805·69

July 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 58 36·126	113·080	−10 45 20·75	+807·60
1	23 00 29·206	112·821	10 31 53·15	809·44
2	23 02 22·027	112·566	10 18 23·71	811·23
3	23 04 14·593	112·315	10 04 52·48	812·96
4	23 06 06·908	112·070	9 51 19·52	814·62
5	23 07 58·978	111·827	9 37 44·90	816·23
6	23 09 50·805	111·591	9 24 08·67	817·79
7	23 11 42·396	111·358	9 10 30·88	819·28
8	23 13 33·754	111·130	8 56 51·60	820·73
9	23 15 24·884	110·906	8 43 10·87	822·10
10	23 17 15·790	110·687	8 29 28·77	823·44
11	23 19 06·477	110·473	8 15 45·33	824·71
12	23 20 56·950	110·263	8 02 00·62	825·94
13	23 22 47·213	110·057	7 48 14·68	827·10
14	23 24 37·270	109·857	7 34 27·58	828·22
15	23 26 27·127	109·660	7 20 39·36	829·28
16	23 28 16·787	109·468	7 06 50·08	830·28
17	23 30 06·255	109·281	6 52 59·80	831·25
18	23 31 55·536	109·099	6 39 08·55	832·16
19	23 33 44·635	108·920	6 25 16·39	833·01
20	23 35 33·555	108·748	6 11 23·38	833·82
21	23 37 22·303	108·578	5 57 29·56	834·57
22	23 39 10·881	108·414	5 43 34·99	835·29
23	23 40 59·295	108·255	5 29 39·70	+835·94
24	23 42 47·550		− 5 15 43·76	

July 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 42 47·550	108·099	− 5 15 43·76	+836·56
1	23 44 35·649	107·949	5 01 47·20	837·11
2	23 46 23·598	107·804	4 47 50·09	837·64
3	23 48 11·402	107·662	4 33 52·45	838·10
4	23 49 59·064	107·526	4 19 54·35	838·52
5	23 51 46·590	107·393	4 05 55·83	838·90
6	23 53 33·983	107·267	3 51 56·93	839·22
7	23 55 21·250	107·143	3 37 57·71	839·51
8	23 57 08·393	107·026	3 23 58·20	839·74
9	23 58 55·419	106·912	3 09 58·46	839·94
10	0 00 42·331	106·803	2 55 58·52	840·09
11	0 02 29·134	106·699	2 41 58·43	840·19
12	0 04 15·833	106·599	2 27 58·24	840·24
13	0 06 02·432	106·505	2 13 58·00	840·27
14	0 07 48·937	106·413	1 59 57·73	840·23
15	0 09 35·350	106·328	1 45 57·50	840·17
16	0 11 21·678	106·247	1 31 57·33	840·05
17	0 13 07·925	106·170	1 17 57·28	839·89
18	0 14 54·095	106·098	1 03 57·39	839·70
19	0 16 40·193	106·031	0 49 57·69	839·45
20	0 18 26·224	105·968	0 35 58·24	839·17
21	0 20 12·192	105·909	0 21 59·07	838·85
22	0 21 58·101	105·856	− 0 08 00·22	838·48
23	0 23 43·957	105·807	+ 0 05 58·26	+838·07

July 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 25 29·764	105·762	+ 0 19 56·33	+837·62
1	0 27 15·526	105·723	0 33 53·95	837·13
2	0 29 01·249	105·687	0 47 51·08	836·61
3	0 30 46·936	105·656	1 01 47·69	836·03
4	0 32 32·592	105·631	1 15 43·72	835·42
5	0 34 18·223	105·608	1 29 39·14	834·77
6	0 36 03·831	105·592	1 43 33·91	834·07
7	0 37 49·423	105·579	1 57 27·98	833·35
8	0 39 35·002	105·571	2 11 21·33	832·57
9	0 41 20·573	105·568	2 25 13·90	831·77
10	0 43 06·141	105·569	2 39 05·67	830·91
11	0 44 51·710	105·575	2 52 56·58	830·02
12	0 46 37·285	105·585	3 06 46·60	829·09
13	0 48 22·870	105·600	3 20 35·69	828·12
14	0 50 08·470	105·619	3 34 23·81	827·11
15	0 51 54·089	105·643	3 48 10·92	826·06
16	0 53 39·732	105·672	4 01 56·98	824·98
17	0 55 25·404	105·704	4 15 41·96	823·85
18	0 57 11·108	105·742	4 29 25·81	822·68
19	0 58 56·850	105·784	4 43 08·49	821·48
20	1 00 42·634	105·831	4 56 49·97	820·23
21	1 02 28·465	105·881	5 10 30·20	818·95
22	1 04 14·346	105·937	5 24 09·15	817·62
23	1 06 00·283	105·997	5 37 46·77	+816·26
24	1 07 46·280		+ 5 51 23·03	

MOON, 1967

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

July 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 07 46·280	106·061	+ 5 51 23·03	+814·86
1	1 09 32·341	106·130	6 04 57·89	813·42
2	1 11 18·471	106·203	6 18 31·31	811·94
3	1 13 04·674	106·282	6 32 03·25	810·41
4	1 14 50·956	106·363	6 45 33·66	808·86
5	1 16 37·319	106·451	6 59 02·52	807·25
6	1 18 23·770	106·542	7 12 29·77	805·62
7	1 20 10·312	106·637	7 25 55·39	803·94
8	1 21 56·949	106·737	7 39 19·33	802·21
9	1 23 43·686	106·842	7 52 41·54	800·46
10	1 25 30·528	106·951	8 06 02·00	798·66
11	1 27 17·479	107·064	8 19 20·66	796·82
12	1 29 04·543	107·183	8 32 37·48	794·93
13	1 30 51·726	107·304	8 45 52·41	793·01
14	1 32 39·030	107·430	8 59 05·42	791·06
15	1 34 26·460	107·562	9 12 16·48	789·04
16	1 36 14·022	107·697	9 25 25·52	787·00
17	1 38 01·719	107·837	9 38 32·52	784·92
18	1 39 49·556	107·980	9 51 37·44	782·79
19	1 41 37·536	108·129	10 04 40·23	780·61
20	1 43 25·665	108·282	10 17 40·84	778·41
21	1 45 13·947	108·438	10 30 39·25	776·15
22	1 47 02·385	108·600	10 43 35·40	773·85
23	1 48 50·985	108·765	+10 56 29·25	+771·51

July 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 50 39·750	108·936	+11 09 20·76	+769·13
1	1 52 28·686	109·109	11 22 09·89	766·70
2	1 54 17·795	109·288	11 34 56·59	764·23
3	1 56 07·083	109·470	11 47 40·82	761·72
4	1 57 56·553	109·657	12 00 22·54	759·16
5	1 59 46·210	109·848	12 13 01·70	756·56
6	2 01 36·058	110·043	12 25 38·26	753·91
7	2 03 26·101	110·243	12 38 12·17	751·22
8	2 05 16·344	110·446	12 50 43·39	748·48
9	2 07 06·790	110·654	13 03 11·87	745·69
10	2 08 57·444	110·866	13 15 37·56	742·87
11	2 10 48·310	111·081	13 28 00·43	739·99
12	2 12 39·391	111·302	13 40 20·42	737·06
13	2 14 30·693	111·525	13 52 37·48	734·10
14	2 16 22·218	111·753	14 04 51·58	731·08
15	2 18 13·971	111·986	14 17 02·66	728·01
16	2 20 05·957	112·221	14 29 10·67	724·90
17	2 21 58·178	112·462	14 41 15·57	721·74
18	2 23 50·640	112·705	14 53 17·31	718·52
19	2 25 43·345	112·953	15 05 15·83	715·27
20	2 27 36·298	113·205	15 17 11·10	711·95
21	2 29 29·503	113·460	15 29 03·05	708·60
22	2 31 22·963	113·719	15 40 51·65	705·18
23	2 33 16·682	113·983	15 52 36·83	+701·72
24	2 35 10·665		+16 04 18·55	

July 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 35 10·665	114·249	+16 04 18·55	+698·20
1	2 37 04·914	114·520	16 15 56·75	694·65
2	2 38 59·434	114·794	16 27 31·40	691·02
3	2 40 54·228	115·072	16 39 02·42	687·35
4	2 42 49·300	115·354	16 50 29·77	683·63
5	2 44 44·654	115·639	17 01 53·40	679·86
6	2 46 40·293	115·927	17 13 13·26	676·02
7	2 48 36·220	116·219	17 24 29·28	672·13
8	2 50 32·439	116·514	17 35 41·41	668·20
9	2 52 28·953	116·814	17 46 49·61	664·20
10	2 54 25·767	117·116	17 57 53·81	660·15
11	2 56 22·883	117·421	18 08 53·96	656·05
12	2 58 20·304	117·730	18 19 50·01	651·88
13	3 00 18·034	118·042	18 30 41·89	647·66
14	3 02 16·076	118·357	18 41 29·55	643·38
15	3 04 14·433	118·675	18 52 12·93	639·04
16	3 06 13·108	118·996	19 02 51·97	634·65
17	3 08 12·104	119·321	19 13 26·62	630·20
18	3 10 11·425	119·648	19 23 56·82	625·68
19	3 12 11·073	119·977	19 34 22·50	621·11
20	3 14 11·050	120·311	19 44 43·61	616·48
21	3 16 11·361	120·646	19 55 00·09	611·79
22	3 18 12·007	120·984	20 05 11·88	607·03
23	3 20 12·991	121·325	+20 15 18·91	+602·21

July 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 22 14·316	121·668	+20 25 21·12	+597·34
1	3 24 15·984	122·013	20 35 18·46	592·40
2	3 26 17·997	122·362	20 45 10·86	587·39
3	3 28 20·359	122·712	20 54 58·25	582·33
4	3 30 23·071	123·065	21 04 40·58	577·20
5	3 32 26·136	123·420	21 14 17·78	572·01
6	3 34 29·556	123·776	21 23 49·79	566·75
7	3 36 33·332	124·135	21 33 16·54	561·42
8	3 38 37·467	124·496	21 42 37·96	556·04
9	3 40 41·963	124·858	21 51 54·00	550·58
10	3 42 46·821	125·222	22 01 04·58	545·07
11	3 44 52·043	125·588	22 10 09·65	539·48
12	3 46 57·631	125·955	22 19 09·13	533·83
13	3 49 03·586	126·324	22 28 02·96	528·11
14	3 51 09·910	126·694	22 36 51·07	522·33
15	3 53 16·604	127·065	22 45 33·40	516·47
16	3 55 23·669	127·438	22 54 09·87	510·55
17	3 57 31·107	127·811	23 02 40·42	504·56
18	3 59 38·918	128·185	23 11 04·98	498·50
19	4 01 47·103	128·560	23 19 23·48	492·38
20	4 03 55·663	128·935	23 27 35·86	486·18
21	4 06 04·598	129·312	23 35 42·04	479·92
22	4 08 13·910	129·689	23 43 41·96	473·59
23	4 10 23·599	130·066	23 51 35·55	+467·18
24	4 12 33·665		+23 59 22·73	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 12 33·665	130·443	+23 59 22·73	+460·71
1	4 14 44·108	130·820	24 07 03·44	454·17
2	4 16 54·928	131·198	24 14 37·61	447·56
3	4 19 06·126	131·575	24 22 05·17	440·87
4	4 21 17·701	131·952	24 29 26·04	434·13
5	4 23 29·653	132·328	24 36 40·17	427·30
6	4 25 41·981	132·704	24 43 47·47	420·41
7	4 27 54·685	133·079	24 50 47·88	413·45
8	4 30 07·764	133·454	24 57 41·33	406·41
9	4 32 21·218	133·827	25 04 27·74	399·31
10	4 34 35·045	134·200	25 11 07·05	392·14
11	4 36 49·245	134·570	25 17 39·19	384·89
12	4 39 03·815	134·941	25 24 04·08	377·58
13	4 41 18·756	135·309	25 30 21·66	370·20
14	4 43 34·065	135·675	25 36 31·86	362·74
15	4 45 49·740	136·041	25 42 34·60	355·22
16	4 48 05·781	136·403	25 48 29·82	347·63
17	4 50 22·184	136·764	25 54 17·45	339·97
18	4 52 38·948	137·123	25 59 57·42	332·24
19	4 54 56·071	137·479	26 05 29·66	324·44
20	4 57 13·550	137·832	26 10 54·10	316·57
21	4 59 31·382	138·184	26 16 10·67	308·64
22	5 01 49·566	138·532	26 21 19·31	300·64
23	5 04 08·098	138·877	+26 26 19·95	+292·57

August 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 06 26·975	139·219	+26 31 12·52	+284·43
1	5 08 46·194	139·558	26 35 56·95	276·23
2	5 11 05·752	139·893	26 40 33·18	267·96
3	5 13 25·645	140·226	26 45 01·14	259·63
4	5 15 45·871	140·553	26 49 20·77	251·23
5	5 18 06·424	140·878	26 53 32·00	242·77
6	5 20 27·302	141·198	26 57 34·77	234·24
7	5 22 48·500	141·514	27 01 29·01	225·66
8	5 25 10·014	141·827	27 05 14·67	217·01
9	5 27 31·841	142·133	27 08 51·68	208·29
10	5 29 53·974	142·436	27 12 19·97	199·53
11	5 32 16·410	142·735	27 15 39·50	190·69
12	5 34 39·145	143·028	27 18 50·19	181·81
13	5 37 02·173	143·315	27 21 52·00	172·85
14	5 39 25·488	143·599	27 24 44·85	163·86
15	5 41 49·087	143·877	27 27 28·71	154·79
16	5 44 12·964	144·149	27 30 03·50	145·68
17	5 46 37·113	144·416	27 32 29·18	136·51
18	5 49 01·529	144·678	27 34 45·69	127·28
19	5 51 26·207	144·932	27 36 52·97	118·01
20	5 53 51·139	145·182	27 38 50·98	108·69
21	5 56 16·321	145·425	27 40 39·67	99·31
22	5 58 41·746	145·663	27 42 18·98	89·89
23	6 01 07·409	145·893	27 43 48·87	+ 80·42
24	6 03 33·302		+27 45 09·29	

August 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 03 33·302	146·118	+27 45 09·29	+ 70·90
1	6 05 59·420	146·336	27 46 20·19	61·34
2	6 08 25·756	146·548	27 47 21·53	51·74
3	6 10 52·304	146·752	27 48 13·27	42·09
4	6 13 19·056	146·950	27 48 55·36	32·41
5	6 15 46·006	147·142	27 49 27·77	22·68
6	6 18 13·148	147·325	27 49 50·45	12·92
7	6 20 40·473	147·503	27 50 03·37	+ 3·11
8	6 23 07·976	147·672	27 50 06·48	− 6·71
9	6 25 35·648	147·835	27 49 59·77	16·59
10	6 28 03·483	147·991	27 49 43·18	26·48
11	6 30 31·474	148·139	27 49 16·70	36·42
12	6 32 59·613	148·279	27 48 40·28	46·37
13	6 35 27·892	148·412	27 47 53·91	56·35
14	6 37 56·304	148·539	27 46 57·56	66·37
15	6 40 24·843	148·656	27 45 51·19	76·40
16	6 42 53·499	148·767	27 44 34·79	86·46
17	6 45 22·266	148·870	27 43 08·33	96·53
18	6 47 51·136	148·964	27 41 31·80	106·63
19	6 50 20·100	149·053	27 39 45·17	116·73
20	6 52 49·153	149·132	27 37 48·44	126·87
21	6 55 18·285	149·204	27 35 41·57	137·00
22	6 57 47·489	149·268	27 33 24·57	147·15
23	7 00 16·757	149·325	+27 30 57·42	−157·32

August 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 02 46·082	149·374	+27 28 20·10	−167·48
1	7 05 15·456	149·414	27 25 32·62	177·66
2	7 07 44·870	149·448	27 22 34·96	187·84
3	7 10 14·318	149·474	27 19 27·12	198·01
4	7 12 43·792	149·491	27 16 09·11	208·20
5	7 15 13·283	149·502	27 12 40·91	218·38
6	7 17 42·785	149·504	27 09 02·53	228·55
7	7 20 12·289	149·500	27 05 13·98	238·73
8	7 22 41·789	149·486	27 01 15·25	248·89
9	7 25 11·275	149·467	26 57 06·36	259·04
10	7 27 40·742	149·439	26 52 47·32	269·19
11	7 30 10·181	149·404	26 48 18·13	279·32
12	7 32 39·585	149·362	26 43 38·81	289·44
13	7 35 08·947	149·313	26 38 49·37	299·54
14	7 37 38·260	149·256	26 33 49·83	309·62
15	7 40 07·516	149·192	26 28 40·21	319·68
16	7 42 36·708	149·121	26 23 20·53	329·73
17	7 45 05·829	149·044	26 17 50·80	339·74
18	7 47 34·873	148·959	26 12 11·06	349·73
19	7 50 03·832	148·867	26 06 21·33	359·70
20	7 52 32·699	148·770	26 00 21·63	369·63
21	7 55 01·469	148·665	25 54 12·00	379·54
22	7 57 30·134	148·555	25 47 52·46	389·41
23	7 59 58·689	148·437	25 41 23·05	−399·24
24	8 02 27·126		+25 34 43·81	

MOON, 1967

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 02 27·126	148·313	+25 34 43·81	−409·04
1	8 04 55·439	148·184	25 27 54·77	418·80
2	8 07 23·623	148·048	25 20 55·97	428·53
3	8 09 51·671	147·907	25 13 47·44	438·21
4	8 12 19·578	147·759	25 06 29·23	447·84
5	8 14 47·337	147·607	24 59 01·39	457·43
6	8 17 14·944	147·449	24 51 23·96	466·98
7	8 19 42·393	147·285	24 43 36·98	476·48
8	8 22 09·678	147·117	24 35 40·50	485·93
9	8 24 36·795	146·943	24 27 34·57	495·32
10	8 27 03·738	146·764	24 19 19·25	504·66
11	8 29 30·502	146·581	24 10 54·59	513·95
12	8 31 57·083	146·392	24 02 20·64	523·19
13	8 34 23·475	146·201	23 53 37·45	532·36
14	8 36 49·676	146·003	23 44 45·09	541·48
15	8 39 15·679	145·803	23 35 43·61	550·53
16	8 41 41·482	145·597	23 26 33·08	559·53
17	8 44 07·079	145·389	23 17 13·55	568·45
18	8 46 32·468	145·177	23 07 45·10	577·32
19	8 48 57·645	144·961	22 58 07·78	586·13
20	8 51 22·606	144·741	22 48 21·65	594·85
21	8 53 47·347	144·518	22 38 26·80	603·52
22	8 56 11·865	144·294	22 28 23·28	612·11
23	8 58 36·159	144·064	+22 18 11·17	−620·64

August 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 01 00·223	143·833	+22 07 50·53	−629·08
1	9 03 24·056	143·599	21 57 21·45	637·46
2	9 05 47·655	143·363	21 46 43·99	645·77
3	9 08 11·018	143·125	21 35 58·22	653·99
4	9 10 34·143	142·883	21 25 04·23	662·15
5	9 12 57·026	142·641	21 14 02·08	670·21
6	9 15 19·667	142·397	21 02 51·87	678·21
7	9 17 42·064	142·150	20 51 33·66	686·12
8	9 20 04·214	141·903	20 40 07·54	693·96
9	9 22 26·117	141·653	20 28 33·58	701·71
10	9 24 47·770	141·404	20 16 51·87	709·37
11	9 27 09·174	141·152	20 05 02·50	716·96
12	9 29 30·326	140·900	19 53 05·54	724·46
13	9 31 51·226	140·647	19 41 01·08	731·87
14	9 34 11·873	140·393	19 28 49·21	739·20
15	9 36 32·266	140·140	19 16 30·01	746·44
16	9 38 52·406	139·885	19 04 03·57	753·60
17	9 41 12·291	139·631	18 51 29·97	760·66
18	9 43 31·922	139·377	18 38 49·31	767·63
19	9 45 51·299	139·122	18 26 01·68	774·52
20	9 48 10·421	138·868	18 13 07·16	781·32
21	9 50 29·289	138·614	18 00 05·84	788·02
22	9 52 47·903	138·361	17 46 57·82	794·64
23	9 55 06·264	138·109	17 33 43·18	−801·15
24	9 57 24·373		+17 20 22·03	

August 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 57 24·373	137·857	+17 20 22·03	−807·59
1	9 59 42·230	137·606	17 06 54·44	813·91
2	10 01 59·836	137·356	16 53 20·53	820·16
3	10 04 17·192	137·108	16 39 40·37	826·30
4	10 06 34·300	136·860	16 25 54·07	832·35
5	10 08 51·160	136·614	16 12 01·72	838·31
6	10 11 07·774	136·370	15 58 03·41	844·16
7	10 13 24·144	136·128	15 43 59·25	849·93
8	10 15 40·272	135·886	15 29 49·32	855·60
9	10 17 56·158	135·647	15 15 33·72	861·16
10	10 20 11·805	135·410	15 01 12·56	866·64
11	10 22 27·215	135·175	14 46 45·92	872·02
12	10 24 42·390	134·942	14 32 13·90	877·29
13	10 26 57·332	134·711	14 17 36·61	882·47
14	10 29 12·043	134·484	14 02 54·14	887·55
15	10 31 26·527	134·257	13 48 06·59	892·53
16	10 33 40·784	134·035	13 33 14·06	897·41
17	10 35 54·819	133·814	13 18 16·65	902·20
18	10 38 08·633	133·596	13 03 14·45	906·88
19	10 40 22·229	133·382	12 48 07·57	911·47
20	10 42 35·611	133·170	12 32 56·10	915·96
21	10 44 48·781	132·961	12 17 40·14	920·34
22	10 47 01·742	132·755	12 02 19·80	924·62
23	10 49 14·497	132·553	+11 46 55·18	−928·82

August 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 51 27·050	132·354	+11 31 26·36	−932·89
1	10 53 39·404	132·158	11 15 53·47	936·89
2	10 55 51·562	131·966	11 00 16·58	940·77
3	10 58 03·528	131·777	10 44 35·81	944·55
4	11 00 15·305	131·592	10 28 51·26	948·24
5	11 02 26·897	131·410	10 13 03·02	951·82
6	11 04 38·307	131·232	9 57 11·20	955·31
7	11 06 49·539	131·058	9 41 15·89	958·69
8	11 09 00·597	130·888	9 25 17·20	961·97
9	11 11 11·485	130·722	9 09 15·23	965·15
10	11 13 22·207	130·559	8 53 10·08	968·24
11	11 15 32·766	130·401	8 37 01·84	971·22
12	11 17 43·167	130·247	8 20 50·62	974·10
13	11 19 53·414	130·097	8 04 36·52	976·88
14	11 22 03·511	129·951	7 48 19·64	979·56
15	11 24 13·462	129·809	7 32 00·08	982·14
16	11 26 23·271	129·672	7 15 37·94	984·62
17	11 28 32·943	129·539	6 59 13·32	987·00
18	11 30 42·482	129·410	6 42 46·32	989·28
19	11 32 51·892	129·286	6 26 17·04	991·46
20	11 35 01·178	129·166	6 09 45·58	993·53
21	11 37 10·344	129·052	5 53 12·05	995·52
22	11 39 19·396	128·940	5 36 36·53	997·40
23	11 41 28·336	128·835	5 19 59·13	−999·18
24	11 43 37·171		+ 5 03 19·95	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 43 37·171	128·733	+ 5 03 19·95	−1000·87
1	11 45 45·904	128·637	4 46 39·08	1002·44
2	11 47 54·541	128·544	4 29 56·64	1003·93
3	11 50 03·085	128·457	4 13 12·71	1005·31
4	11 52 11·542	128·375	3 56 27·40	1006·59
5	11 54 19·917	128·296	3 39 40·81	1007·78
6	11 56 28·213	128·224	3 22 53·03	1008·87
7	11 58 36·437	128·156	3 06 04·16	1009·86
8	12 00 44·593	128·092	2 49 14·30	1010·74
9	12 02 52·685	128·034	2 32 23·56	1011·54
10	12 05 00·719	127·980	2 15 32·02	1012·23
11	12 07 08·699	127·932	1 58 39·79	1012·83
12	12 09 16·631	127·888	1 41 46·96	1013·33
13	12 11 24·519	127·849	1 24 53·63	1013·72
14	12 13 32·368	127·816	1 07 59·91	1014·03
15	12 15 40·184	127·787	0 51 05·88	1014·23
16	12 17 47·971	127·763	0 34 11·65	1014·34
17	12 19 55·734	127·744	0 17 17·31	1014·35
18	12 22 03·478	127·730	+ 0 00 22·96	1014·27
19	12 24 11·208	127·722	− 0 16 31·31	1014·07
20	12 26 18·930	127·718	0 33 25·38	1013·80
21	12 28 26·648	127·720	0 50 19·18	1013·43
22	12 30 34·368	127·726	1 07 12·61	1012·95
23	12 32 42·094	127·737	− 1 24 05·56	−1012·38

August 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 34 49·831	127·754	− 1 40 57·94	−1011·71
1	12 36 57·585	127·775	1 57 49·65	1010·95
2	12 39 05·360	127·802	2 14 40·60	1010·10
3	12 41 13·162	127·833	2 31 30·70	1009·14
4	12 43 20·995	127·870	2 48 19·84	1008·09
5	12 45 28·865	127·912	3 05 07·93	1006·95
6	12 47 36·777	127·959	3 21 54·88	1005·71
7	12 49 44·736	128·010	3 38 40·59	1004·37
8	12 51 52·746	128·067	3 55 24·96	1002·95
9	12 54 00·813	128·129	4 12 07·91	1001·42
10	12 56 08·942	128·196	4 28 49·33	999·80
11	12 58 17·138	128·267	4 45 29·13	998·08
12	13 00 25·405	128·344	5 02 07·21	996·28
13	13 02 33·749	128·425	5 18 43·49	994·38
14	13 04 42·174	128·512	5 35 17·87	992·38
15	13 06 50·686	128·604	5 51 50·25	990·28
16	13 08 59·290	128·700	6 08 20·53	988·10
17	13 11 07·990	128·801	6 24 48·63	985·82
18	13 13 16·791	128·907	6 41 14·45	983·45
19	13 15 25·698	129·018	6 57 37·90	980·98
20	13 17 34·716	129·134	7 13 58·88	978·43
21	13 19 43·850	129·254	7 30 17·31	975·76
22	13 21 53·104	129·379	7 46 33·07	973·02
23	13 24 02·483	129·509	8 02 46·09	−970·19
24	13 26 11·992		− 8 18 56·28	

August 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 26 11·992	129·643	− 8 18 56·28	−967·24
1	13 28 21·635	129·783	8 35 03·52	964·22
2	13 30 31·418	129·927	8 51 07·74	961·10
3	13 32 41·345	130·074	9 07 08·84	957·89
4	13 34 51·419	130·228	9 23 06·73	954·59
5	13 37 01·647	130·384	9 39 01·32	951·18
6	13 39 12·031	130·547	9 54 52·50	947·70
7	13 41 22·578	130·712	10 10 40·20	944·12
8	13 43 33·290	130·883	10 26 24·32	940·44
9	13 45 44·173	131·058	10 42 04·76	936·67
10	13 47 55·231	131·237	10 57 41·43	932·82
11	13 50 06·468	131·419	11 13 14·25	928·86
12	13 52 17·887	131·608	11 28 43·11	924·82
13	13 54 29·495	131·798	11 44 07·93	920·69
14	13 56 41·293	131·994	11 59 28·62	916·46
15	13 58 53·287	132·193	12 14 45·08	912·15
16	14 01 05·480	132·396	12 29 57·23	907·74
17	14 03 17·876	132·603	12 45 04·97	903·23
18	14 05 30·479	132·815	13 00 08·20	898·65
19	14 07 43·294	133·028	13 15 06·85	893·97
20	14 09 56·322	133·247	13 30 00·82	889·19
21	14 12 09·569	133·468	13 44 50·01	884·33
22	14 14 23·037	133·694	13 59 34·34	879·37
23	14 16 36·731	133·922	−14 14 13·71	−874·34

August 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 18 50·653	134·154	−14 28 48·05	−869·19
1	14 21 04·807	134·389	14 43 17·24	863·98
2	14 23 19·196	134·627	14 57 41·22	858·66
3	14 25 33·823	134·868	15 11 59·88	853·25
4	14 27 48·691	135·113	15 26 13·13	847·76
5	14 30 03·804	135·359	15 40 20·89	842·18
6	14 32 19·163	135·610	15 54 23·07	836·50
7	14 34 34·773	135·862	16 08 19·57	830·75
8	14 36 50·635	136·117	16 22 10·32	824·89
9	14 39 06·752	136·375	16 35 55·21	818·96
10	14 41 23·127	136·635	16 49 34·17	812·92
11	14 43 39·762	136·898	17 03 07·09	806·82
12	14 45 56·660	137·161	17 16 33·91	800·61
13	14 48 13·821	137·428	17 29 54·52	794·32
14	14 50 31·249	137·697	17 43 08·84	787·94
15	14 52 48·946	137·967	17 56 16·78	781·47
16	14 55 06·913	138·239	18 09 18·25	774·93
17	14 57 25·152	138·513	18 22 13·18	768·29
18	14 59 43·665	138·787	18 35 01·47	761·56
19	15 02 02·452	139·065	18 47 43·03	754·75
20	15 04 21·517	139·341	19 00 17·78	747·86
21	15 06 40·858	139·621	19 12 45·64	740·88
22	15 09 00·479	139·900	19 25 06·52	733·82
23	15 11 20·379	140·180	19 37 20·34	−726·66
24	15 13 40·559		−19 49 27·00	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 13 40·559	140·462	−19 49 27·00	−719·44
1	15 16 01·021	140·743	20 01 26·44	712·12
2	15 18 21·764	141·025	20 13 18·56	704·72
3	15 20 42·789	141·308	20 25 03·28	697·24
4	15 23 04·097	141·590	20 36 40·52	689·68
5	15 25 25·687	141·872	20 48 10·20	682·04
6	15 27 47·559	142·155	20 59 32·24	674·31
7	15 30 09·714	142·437	21 10 46·55	666·51
8	15 32 32·151	142·718	21 21 53·06	658·62
9	15 34 54·869	142·998	21 32 51·68	650·67
10	15 37 17·867	143·279	21 43 42·35	642·62
11	15 39 41·146	143·558	21 54 24·97	634·50
12	15 42 04·704	143·836	22 04 59·47	626·31
13	15 44 28·540	144·112	22 15 25·78	618·04
14	15 46 52·652	144·387	22 25 43·82	609·69
15	15 49 17·039	144·661	22 35 53·51	601·27
16	15 51 41·700	144·933	22 45 54·78	592·78
17	15 54 06·633	145·203	22 55 47·56	584·21
18	15 56 31·836	145·470	23 05 31·77	575·57
19	15 58 57·306	145·736	23 15 07·34	566·85
20	16 01 23·042	145·999	23 24 34·19	558·08
21	16 03 49·041	146·260	23 33 52·27	549·22
22	16 06 15·301	146·517	23 43 01·49	540·31
23	16 08 41·818	146·772	−23 52 01·80	−531·31

August 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 11 08·590	147·023	−24 00 53·11	−522·27
1	16 13 35·613	147·272	24 09 35·38	513·14
2	16 16 02·885	147·517	24 18 08·52	503·96
3	16 18 30·402	147·758	24 26 32·48	494·72
4	16 20 58·160	147·996	24 34 47·20	485·40
5	16 23 26·156	148·229	24 42 52·60	476·04
6	16 25 54·385	148·458	24 50 48·64	466·61
7	16 28 22·843	148·684	24 58 35·25	457·11
8	16 30 51·527	148·904	25 06 12·36	447·58
9	16 33 20·431	149·121	25 13 39·94	437·97
10	16 35 49·552	149·331	25 20 57·91	428·32
11	16 38 18·883	149·538	25 28 06·23	418·60
12	16 40 48·421	149·740	25 35 04·83	408·85
13	16 43 18·161	149·935	25 41 53·68	399·04
14	16 45 48·096	150·126	25 48 32·72	389·17
15	16 48 18·222	150·311	25 55 01·89	379·26
16	16 50 48·533	150·490	26 01 21·15	369·31
17	16 53 19·023	150·663	26 07 30·46	359·31
18	16 55 49·686	150·831	26 13 29·77	349·27
19	16 58 20·517	150·992	26 19 19·04	339·18
20	17 00 51·509	151·147	26 24 58·22	329·06
21	17 03 22·656	151·296	26 30 27·28	318·89
22	17 05 53·952	151·437	26 35 46·17	308·70
23	17 08 25·389	151·573	26 40 54·87	−298·45
24	17 10 56·962		−26 45 53·32	

August 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 10 56·962	151·701	−26 45 53·32	−288·19
1	17 13 28·663	151·823	26 50 41·51	277·89
2	17 16 00·486	151·937	26 55 19·40	267·55
3	17 18 32·423	152·044	26 59 46·95	257·20
4	17 21 04·467	152·144	27 04 04·15	246·81
5	17 23 36·611	152·237	27 08 10·96	236·40
6	17 26 08·848	152·322	27 12 07·36	225·96
7	17 28 41·170	152·399	27 15 53·32	215·51
8	17 31 13·569	152·470	27 19 28·83	205·03
9	17 33 46·039	152·531	27 22 53·86	194·54
10	17 36 18·570	152·586	27 26 08·40	184·04
11	17 38 51·156	152·632	27 29 12·44	173·50
12	17 41 23·788	152·670	27 32 05·94	162·98
13	17 43 56·458	152·701	27 34 48·92	152·43
14	17 46 29·159	152·723	27 37 21·35	141·88
15	17 49 01·882	152·737	27 39 43·23	131·31
16	17 51 34·619	152·743	27 41 54·54	120·75
17	17 54 07·362	152·741	27 43 55·29	110·19
18	17 56 40·103	152·730	27 45 45·48	99·62
19	17 59 12·833	152·711	27 47 25·10	89·05
20	18 01 45·544	152·684	27 48 54·15	78·49
21	18 04 18·228	152·648	27 50 12·64	67·93
22	18 06 50·876	152·604	27 51 20·57	57·38
23	18 09 23·480	152·552	−27 52 17·95	−46·84

August 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 11 56·032	152·490	−27 53 04·79	−36·31
1	18 14 28·522	152·422	27 53 41·10	25·79
2	18 17 00·944	152·344	27 54 06·89	15·28
3	18 19 33·288	152·258	27 54 22·17	−4·79
4	18 22 05·546	152·165	27 54 26·96	+5·67
5	18 24 37·711	152·061	27 54 21·29	16·13
6	18 27 09·772	151·951	27 54 05·16	26·55
7	18 29 41·723	151·832	27 53 38·61	36·95
8	18 32 13·555	151·706	27 53 01·66	47·33
9	18 34 45·261	151·569	27 52 14·33	57·68
10	18 37 16·830	151·427	27 51 16·65	68·01
11	18 39 48·257	151·275	27 50 08·64	78·29
12	18 42 19·532	151·116	27 48 50·35	88·55
13	18 44 50·648	150·950	27 47 21·80	98·77
14	18 47 21·598	150·774	27 45 43·03	108·96
15	18 49 52·372	150·592	27 43 54·07	119·11
16	18 52 22·964	150·401	27 41 54·96	129·21
17	18 54 53·365	150·205	27 39 45·75	139·28
18	18 57 23·570	149·999	27 37 26·47	149·31
19	18 59 53·569	149·786	27 34 57·16	159·28
20	19 02 23·355	149·568	27 32 17·88	169·22
21	19 04 52·923	149·340	27 29 28·66	179·10
22	19 07 22·263	149·107	27 26 29·56	188·94
23	19 09 51·370	148·866	27 23 20·62	+198·73
24	19 12 20·236		−27 20 01·89	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 12 20·236	148·619	−27 20 01·89	+208·46
1	19 14 48·855	148·365	27 16 33·43	218·14
2	19 17 17·220	148·105	27 12 55·29	227·76
3	19 19 45·325	147·838	27 09 07·53	237·33
4	19 22 13·163	147·565	27 05 10·20	246·84
5	19 24 40·728	147·286	27 01 03·36	256·29
6	19 27 08·014	147·001	26 56 47·07	265·69
7	19 29 35·015	146·710	26 52 21·38	275·01
8	19 32 01·725	146·413	26 47 46·37	284·29
9	19 34 28·138	146·112	26 43 02·08	293·48
10	19 36 54·250	145·804	26 38 08·60	302·62
11	19 39 20·054	145·492	26 33 05·98	311·70
12	19 41 45·546	145·174	26 27 54·28	320·70
13	19 44 10·720	144·851	26 22 33·58	329·63
14	19 46 35·571	144·524	26 17 03·95	338·50
15	19 49 00·095	144·192	26 11 25·45	347·30
16	19 51 24·287	143·856	26 05 38·15	356·03
17	19 53 48·143	143·515	25 59 42·12	364·67
18	19 56 11·658	143·171	25 53 37·45	373·26
19	19 58 34·829	142·822	25 47 24·19	381·77
20	20 00 57·651	142·469	25 41 02·42	390·20
21	20 03 20·120	142·113	25 34 32·22	398·55
22	20 05 42·233	141·754	25 27 53·67	406·84
23	20 08 03·987	141·391	−25 21 06·83	+415·04

August 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 10 25·378	141·024	−25 14 11·79	+423·17
1	20 12 46·402	140·656	25 07 08·62	431·22
2	20 15 07·058	140·283	24 59 57·40	439·19
3	20 17 27·341	139·909	24 52 38·21	447·08
4	20 19 47·250	139·532	24 45 11·13	454·90
5	20 22 06·782	139·153	24 37 36·23	462·62
6	20 24 25·935	138·771	24 29 53·61	470·28
7	20 26 44·706	138·387	24 22 03·33	477·85
8	20 29 03·093	138·001	24 14 05·48	485·34
9	20 31 21·094	137·614	24 06 00·14	492·74
10	20 33 38·708	137·225	23 57 47·40	500·07
11	20 35 55·933	136·835	23 49 27·33	507·32
12	20 38 12·768	136·443	23 41 00·01	514·48
13	20 40 29·211	136·050	23 32 25·53	521·55
14	20 42 45·261	135·656	23 23 43·98	528·55
15	20 45 00·917	135·261	23 14 55·43	535·46
16	20 47 16·178	134·866	23 05 59·97	542·29
17	20 49 31·044	134·470	22 56 57·68	549·04
18	20 51 45·514	134·074	22 47 48·64	555·69
19	20 53 59·588	133·677	22 38 32·95	562·28
20	20 56 13·265	133·280	22 29 10·67	568·77
21	20 58 26·545	132·883	22 19 41·90	575·18
22	21 00 39·428	132·486	22 10 06·72	581·51
23	21 02 51·914	132·089	22 00 25·21	+587·75
24	21 05 04·003		−21 50 37·46	

August 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 05 04·003	131·694	−21 50 37·46	+593·91
1	21 07 15·697	131·297	21 40 43·55	599·99
2	21 09 26·994	130·902	21 30 43·56	605·98
3	21 11 37·896	130·508	21 20 37·58	611·88
4	21 13 48·404	130·114	21 10 25·70	617·72
5	21 15 58·518	129·721	21 00 07·98	623·46
6	21 18 08·239	129·329	20 49 44·52	629·11
7	21 20 17·568	128·939	20 39 15·41	634·70
8	21 22 26·507	128·550	20 28 40·71	640·19
9	21 24 35·057	128·161	20 18 00·52	645·60
10	21 26 43·218	127·775	20 07 14·92	650·93
11	21 28 50·993	127·390	19 56 23·99	656·18
12	21 30 58·383	127·007	19 45 27·81	661·35
13	21 33 05·390	126·626	19 34 26·46	666·44
14	21 35 12·016	126·245	19 23 20·02	671·44
15	21 37 18·261	125·869	19 12 08·58	676·36
16	21 39 24·130	125·492	19 00 52·22	681·21
17	21 41 29·622	125·119	18 49 31·01	685·97
18	21 43 34·741	124·748	18 38 05·04	690·65
19	21 45 39·489	124·378	18 26 34·39	695·26
20	21 47 43·867	124·012	18 14 59·13	699·79
21	21 49 47·879	123·647	18 03 19·34	704·23
22	21 51 51·526	123·286	17 51 35·11	708·60
23	21 53 54·812	122·927	−17 39 46·51	+712·90

August 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 55 57·739	122·570	−17 27 53·61	+717·11
1	21 58 00·309	122·216	17 15 56·50	721·24
2	22 00 02·525	121·866	17 03 55·26	725·31
3	22 02 04·391	121·517	16 51 49·95	729·29
4	22 04 05·908	121·172	16 39 40·66	733·20
5	22 06 07·080	120·829	16 27 27·46	737·04
6	22 08 07·909	120·491	16 15 10·42	740·79
7	22 10 08·400	120·154	16 02 49·63	744·48
8	22 12 08·554	119·822	15 50 25·15	748·09
9	22 14 08·376	119·491	15 37 57·06	751·63
10	22 16 07·867	119·165	15 25 25·43	755·10
11	22 18 07·032	118·842	15 12 50·33	758·48
12	22 20 05·874	118·522	15 00 11·85	761·81
13	22 22 04·396	118·206	14 47 30·04	765·06
14	22 24 02·602	117·892	14 34 44·98	768·23
15	22 26 00·494	117·583	14 21 56·75	771·35
16	22 27 58·077	117·277	14 09 05·40	774·38
17	22 29 55·354	116·974	13 56 11·02	777·35
18	22 31 52·328	116·675	13 43 13·67	780·25
19	22 33 49·003	116·380	13 30 13·42	783·08
20	22 35 45·383	116·089	13 17 10·34	785·84
21	22 37 41·472	115·800	13 04 04·50	788·54
22	22 39 37·272	115·516	12 50 55·96	791·17
23	22 41 32·788	115·236	12 37 44·79	+793·73
24	22 43 28·024		−12 24 31·06	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 21

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	22 43 28·024	114·959	−12 24 31·06	+796·22
1	22 45 22·983	114·687	12 11 14·84	798·66
2	22 47 17·670	114·417	11 57 56·18	801·02
3	22 49 12·087	114·152	11 44 35·16	803·32
4	22 51 06·239	113·891	11 31 11·84	805·56
5	22 53 00·130	113·634	11 17 46·28	807·74
6	22 54 53·764	113·380	11 04 18·54	809·84
7	22 56 47·144	113·131	10 50 48·70	811·89
8	22 58 40·275	112·886	10 37 16·81	813·88
9	23 00 33·161	112·644	10 23 42·93	815·80
10	23 02 25·805	112·407	10 10 07·13	817·66
11	23 04 18·212	112·173	9 56 29·47	819·47
12	23 06 10·385	111·944	9 42 50·00	821·21
13	23 08 02·329	111·719	9 29 08·79	822·89
14	23 09 54·048	111·498	9 15 25·90	824·52
15	23 11 45·546	111·281	9 01 41·38	826·08
16	23 13 36·827	111·068	8 47 55·30	827·58
17	23 15 27·895	110·859	8 34 07·72	829·03
18	23 17 18·754	110·655	8 20 18·69	830·43
19	23 19 09·409	110·454	8 06 28·26	831·75
20	23 20 59·863	110·257	7 52 36·51	833·04
21	23 22 50·120	110·066	7 38 43·47	834·25
22	23 24 40·186	109·877	7 24 49·22	835·42
23	23 26 30·063	109·694	− 7 10 53·80	+836·53

August 22

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	23 28 19·757	109·514	− 6 56 57·27	+837·59
1	23 30 09·271	109·338	6 42 59·68	838·58
2	23 31 58·609	109·168	6 29 01·10	839·53
3	23 33 47·777	109·000	6 15 01·57	840·43
4	23 35 36·777	108·838	6 01 01·14	841·26
5	23 37 25·615	108·679	5 46 59·88	842·05
6	23 39 14·294	108·524	5 32 57·83	842·78
7	23 41 02·818	108·375	5 18 55·05	843·47
8	23 42 51·193	108·229	5 04 51·58	844·10
9	23 44 39·422	108·087	4 50 47·48	844·67
10	23 46 27·509	107·950	4 36 42·81	845·21
11	23 48 15·459	107·817	4 22 37·60	845·68
12	23 50 03·276	107·687	4 08 31·92	846·11
13	23 51 50·963	107·564	3 54 25·81	846·48
14	23 53 38·527	107·443	3 40 19·33	846·81
15	23 55 25·970	107·326	3 26 12·52	847·10
16	23 57 13·296	107·215	3 12 05·42	847·32
17	23 59 00·511	107·108	2 57 58·10	847·50
18	0 00 47·619	107·004	2 43 50·60	847·63
19	0 02 34·623	106·905	2 29 42·97	847·72
20	0 04 21·528	106·810	2 15 35·25	847·75
21	0 06 08·338	106·720	2 01 27·50	847·75
22	0 07 55·058	106·633	1 47 19·75	847·68
23	0 09 41·691	106·552	1 33 12·07	+847·58
24	0 11 28·243		− 1 19 04·49	

August 23

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	0 11 28·243	106·473	− 1 19 04·49	+847·43
1	0 13 14·716	106·401	1 04 57·06	847·23
2	0 15 01·117	106·330	0 50 49·83	846·99
3	0 16 47·447	106·266	0 36 42·84	846·70
4	0 18 33·713	106·206	0 22 36·14	846·36
5	0 20 19·919	106·148	− 0 08 29·78	845·99
6	0 22 06·067	106·097	+ 0 05 36·21	845·55
7	0 23 52·164	106·049	0 19 41·76	845·09
8	0 25 38·213	106·004	0 33 46·85	844·57
9	0 27 24·217	105·966	0 47 51·42	844·01
10	0 29 10·183	105·930	1 01 55·43	843·40
11	0 30 56·113	105·899	1 15 58·83	842·76
12	0 32 42·012	105·873	1 30 01·59	842·07
13	0 34 27·885	105·850	1 44 03·66	841·33
14	0 36 13·735	105·831	1 58 04·99	840·55
15	0 37 59·566	105·818	2 12 05·54	839·72
16	0 39 45·384	105·807	2 26 05·26	838·86
17	0 41 31·191	105·803	2 40 04·12	837·96
18	0 43 16·994	105·800	2 54 02·08	836·99
19	0 45 02·794	105·804	3 07 59·07	836·01
20	0 46 48·598	105·811	3 21 55·08	834·96
21	0 48 34·409	105·821	3 35 50·04	833·89
22	0 50 20·230	105·838	3 49 43·93	832·76
23	0 52 06·068	105·857	+ 4 03 36·69	+831·59

August 24

Hour h	Apparent Right Ascension h m s	s	Apparent Declination ° ′ ″	″
0	0 53 51·925	105·881	+ 4 17 28·28	+830·39
1	0 55 37·806	105·909	4 31 18·67	829·13
2	0 57 23·715	105·941	4 45 07·80	827·85
3	0 59 09·656	105·978	4 58 55·65	826·51
4	1 00 55·634	106·018	5 12 42·16	825·13
5	1 02 41·652	106·063	5 26 27·29	823·71
6	1 04 27·715	106·112	5 40 11·00	822·25
7	1 06 13·827	106·165	5 53 53·25	820·75
8	1 07 59·992	106·223	6 07 34·00	819·21
9	1 09 46·215	106·284	6 21 13·21	817·61
10	1 11 32·499	106·350	6 34 50·82	815·99
11	1 13 18·849	106·419	6 48 26·81	814·32
12	1 15 05·268	106·493	7 02 01·13	812·61
13	1 16 51·761	106·572	7 15 33·74	810·85
14	1 18 38·333	106·653	7 29 04·59	809·06
15	1 20 24·986	106·740	7 42 33·65	807·22
16	1 22 11·726	106·830	7 56 00·87	805·34
17	1 23 58·556	106·925	8 09 26·21	803·41
18	1 25 45·481	107·023	8 22 49·62	801·46
19	1 27 32·504	107·126	8 36 11·08	799·44
20	1 29 19·630	107·233	8 49 30·52	797·40
21	1 31 06·863	107·344	9 02 47·92	795·31
22	1 32 54·207	107·459	9 16 03·23	793·18
23	1 34 41·666	107·577	9 29 16·41	+791·00
24	1 36 29·243		+ 9 42 27·41	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 36 29·243	107·701	+ 9 42 27·41	+788·78
1	1 38 16·944	107·827	9 55 36·19	786·52
2	1 40 04·771	107·959	10 08 42·71	784·22
3	1 41 52·730	108·094	10 21 46·93	781·87
4	1 43 40·824	108·233	10 34 48·80	779·49
5	1 45 29·057	108·376	10 47 48·29	777·05
6	1 47 17·433	108·524	11 00 45·34	774·58
7	1 49 05·957	108·674	11 13 39·92	772·06
8	1 50 54·631	108·830	11 26 31·98	769·49
9	1 52 43·461	108·988	11 39 21·47	766·89
10	1 54 32·449	109·152	11 52 08·36	764·25
11	1 56 21·601	109·318	12 04 52·61	761·54
12	1 58 10·919	109·489	12 17 34·15	758·81
13	2 00 00·408	109·664	12 30 12·96	756·03
14	2 01 50·072	109·842	12 42 48·99	753·20
15	2 03 39·914	110·025	12 55 22·19	750·33
16	2 05 29·939	110·211	13 07 52·52	747·42
17	2 07 20·150	110·401	13 20 19·94	744·45
18	2 09 10·551	110·595	13 32 44·39	741·45
19	2 11 01·146	110·792	13 45 05·84	738·39
20	2 12 51·938	110·994	13 57 24·23	735·30
21	2 14 42·932	111·200	14 09 39·53	732·15
22	2 16 34·132	111·408	14 21 51·68	728·96
23	2 18 25·540	111·621	+14 34 00·64	+725·72

August 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 20 17·161	111·838	+14 46 06·36	+722·44
1	2 22 08·999	112·057	14 58 08·80	719·10
2	2 24 01·056	112·281	15 10 07·90	715·73
3	2 25 53·337	112·508	15 22 03·63	712·30
4	2 27 45·845	112·739	15 33 55·93	708·83
5	2 29 38·584	112·974	15 45 44·76	705·31
6	2 31 31·558	113·212	15 57 30·07	701·73
7	2 33 24·770	113·453	16 09 11·80	698·12
8	2 35 18·223	113·698	16 20 49·92	694·45
9	2 37 11·921	113·946	16 32 24·37	690·73
10	2 39 05·867	114·198	16 43 55·10	686·96
11	2 41 00·065	114·454	16 55 22·06	683·14
12	2 42 54·519	114·712	17 06 45·20	679·28
13	2 44 49·231	114·974	17 18 04·48	675·36
14	2 46 44·205	115·239	17 29 19·84	671·39
15	2 48 39·444	115·507	17 40 31·23	667·36
16	2 50 34·951	115·779	17 51 38·59	663·30
17	2 52 30·730	116·054	18 02 41·89	659·18
18	2 54 26·784	116·331	18 13 41·07	654·99
19	2 56 23·115	116·613	18 24 36·06	650·77
20	2 58 19·728	116·897	18 35 26·83	646·49
21	3 00 16·625	117·183	18 46 13·32	642·16
22	3 02 13·808	117·474	18 56 55·48	637·76
23	3 04 11·282	117·766	19 07 33·24	+633·33
24	3 06 09·048		+19 18 06·57	

August 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 06 09·048	118·062	+19 18 06·57	+628·83
1	3 08 07·110	118·361	19 28 35·40	624·28
2	3 10 05·471	118·661	19 38 59·68	619·67
3	3 12 04·132	118·966	19 49 19·35	615·02
4	3 14 03·098	119·272	19 59 34·37	610·30
5	3 16 02·370	119·582	20 09 44·67	605·52
6	3 18 01·952	119·893	20 19 50·19	600·70
7	3 20 01·845	120·207	20 29 50·89	595·82
8	3 22 02·052	120·524	20 39 46·71	590·88
9	3 24 02·576	120·842	20 49 37·59	585·87
10	3 26 03·418	121·164	20 59 23·46	580·83
11	3 28 04·582	121·487	21 09 04·29	575·71
12	3 30 06·069	121·813	21 18 40·00	570·54
13	3 32 07·882	122·140	21 28 10·54	565·31
14	3 34 10·022	122·470	21 37 35·85	560·02
15	3 36 12·492	122·802	21 46 55·87	554·67
16	3 38 15·294	123·134	21 56 10·54	549·27
17	3 40 18·428	123·470	22 05 19·81	543·80
18	3 42 21·898	123·807	22 14 23·61	538·28
19	3 44 25·705	124·145	22 23 21·89	532·69
20	3 46 29·850	124·486	22 32 14·58	527·04
21	3 48 34·336	124·827	22 41 01·62	521·34
22	3 50 39·163	125·169	22 49 42·96	515·56
23	3 52 44·332	125·514	+22 58 18·52	+509·74

August 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 54 49·846	125·859	+23 06 48·26	+503·85
1	3 56 55·705	126·206	23 15 12·11	497·90
2	3 59 01·911	126·553	23 23 30·01	491·88
3	4 01 08·464	126·902	23 31 41·89	485·80
4	4 03 15·366	127·250	23 39 47·69	479·67
5	4 05 22·616	127·601	23 47 47·36	473·46
6	4 07 30·217	127·951	23 55 40·82	467·20
7	4 09 38·168	128·303	24 03 28·02	460·88
8	4 11 46·471	128·654	24 11 08·90	454·48
9	4 13 55·125	129·005	24 18 43·38	448·03
10	4 16 04·130	129·358	24 26 11·41	441·52
11	4 18 13·488	129·710	24 33 32·93	434·93
12	4 20 23·198	130·062	24 40 47·86	428·30
13	4 22 33·260	130·415	24 47 56·16	421·58
14	4 24 43·675	130·766	24 54 57·74	414·82
15	4 26 54·441	131·118	25 01 52·56	407·98
16	4 29 05·559	131·468	25 08 40·54	401·09
17	4 31 17·027	131·820	25 15 21·63	394·12
18	4 33 28·847	132·169	25 21 55·75	387·10
19	4 35 41·016	132·518	25 28 22·85	380·01
20	4 37 53·534	132·866	25 34 42·86	372·86
21	4 40 06·400	133·213	25 40 55·72	365·64
22	4 42 19·613	133·560	25 47 01·36	358·37
23	4 44 33·173	133·904	25 52 59·73	+351·02
24	4 46 47·077		+25 58 50·75	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

August 29

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 46 47·077	134·247	+25 58 50·75	+343·61
1	4 49 01·324	134·589	26 04 34·36	336·15
2	4 51 15·913	134·929	26 10 10·51	328·61
3	4 53 30·842	135·267	26 15 39·12	321·02
4	4 55 46·109	135·603	26 21 00·14	313·36
5	4 58 01·712	135·938	26 26 13·50	305·64
6	5 00 17·650	136·270	26 31 19·14	297·85
7	5 02 33·920	136·600	26 36 16·99	290·02
8	5 04 50·520	136·928	26 41 07·01	282·11
9	5 07 07·448	137·252	26 45 49·12	274·14
10	5 09 24·700	137·574	26 50 23·26	266·11
11	5 11 42·274	137·894	26 54 49·37	258·02
12	5 14 00·168	138·211	26 59 07·39	249·88
13	5 16 18·379	138·523	27 03 17·27	241·67
14	5 18 36·902	138·834	27 07 18·94	233·40
15	5 20 55·736	139·141	27 11 12·34	225·08
16	5 23 14·877	139·445	27 14 57·42	216·69
17	5 25 34·322	139·744	27 18 34·11	208·25
18	5 27 54·066	140·040	27 22 02·36	199·75
19	5 30 14·106	140·332	27 25 22·11	191·20
20	5 32 34·438	140·621	27 28 33·31	182·59
21	5 34 55·059	140·906	27 31 35·90	173·92
22	5 37 15·965	141·185	27 34 29·82	165·20
23	5 39 37·150	141·461	+27 37 15·02	+156·43

August 30

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 41 58·611	141·732	+27 39 51·45	+147·60
1	5 44 20·343	141·999	27 42 19·05	138·72
2	5 46 42·342	142·262	27 44 37·77	129·78
3	5 49 04·604	142·518	27 46 47·55	120·81
4	5 51 27·122	142·771	27 48 48·36	111·78
5	5 53 49·893	143·018	27 50 40·14	102·69
6	5 56 12·911	143·261	27 52 22·83	93·57
7	5 58 36·172	143·498	27 53 56·40	84·39
8	6 00 59·670	143·729	27 55 20·79	75·17
9	6 03 23·399	143·956	27 56 35·96	65·90
10	6 05 47·355	144·176	27 57 41·86	56·59
11	6 08 11·531	144·392	27 58 38·45	47·24
12	6 10 35·923	144·602	27 59 25·69	37·84
13	6 13 00·525	144·805	28 00 03·53	28·40
14	6 15 25·330	145·003	28 00 31·93	18·93
15	6 17 50·333	145·194	28 00 50·86	+9·41
16	6 20 15·527	145·381	28 01 00·27	−0·14
17	6 22 40·908	145·560	28 01 00·13	9·73
18	6 25 06·468	145·734	28 00 50·40	19·36
19	6 27 32·202	145·901	28 00 31·04	29·01
20	6 29 58·103	146·062	28 00 02·03	38·70
21	6 32 24·165	146·216	27 59 23·33	48·43
22	6 34 50·381	146·365	27 58 34·90	58·17
23	6 37 16·746	146·506	27 57 36·73	−67·96
24	6 39 43·252		+27 56 28·77	

August 31

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 39 43·252	146·641	+27 56 28·77	−77·76
1	6 42 09·893	146·770	27 55 11·01	87·60
2	6 44 36·663	146·892	27 53 43·41	97·45
3	6 47 03·555	147·007	27 52 05·96	107·33
4	6 49 30·562	147·116	27 50 18·63	117·23
5	6 51 57·678	147·217	27 48 21·40	127·16
6	6 54 24·895	147·312	27 46 14·24	137·09
7	6 56 52·207	147·401	27 43 57·15	147·05
8	6 59 19·608	147·482	27 41 30·10	157·03
9	7 01 47·090	147·557	27 38 53·07	167·01
10	7 04 14·647	147·626	27 36 06·06	177·00
11	7 06 42·273	147·686	27 33 09·06	187·02
12	7 09 09·959	147·740	27 30 02·04	197·04
13	7 11 37·699	147·789	27 26 45·00	207·06
14	7 14 05·488	147·829	27 23 17·94	217·10
15	7 16 33·317	147·863	27 19 40·84	227·13
16	7 19 01·180	147·891	27 15 53·71	237·17
17	7 21 29·071	147·911	27 11 56·54	247·22
18	7 23 56·982	147·926	27 07 49·32	257·25
19	7 26 24·908	147·933	27 03 32·07	267·30
20	7 28 52·841	147·933	26 59 04·77	277·32
21	7 31 20·774	147·928	26 54 27·45	287·36
22	7 33 48·702	147·916	26 49 40·09	297·38
23	7 36 16·618	147·898	+26 44 42·71	−307·40

September 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 38 44·516	147·872	+26 39 35·31	−317·40
1	7 41 12·388	147·841	26 34 17·91	327·39
2	7 43 40·229	147·804	26 28 50·52	337·37
3	7 46 08·033	147·759	26 23 13·15	347·33
4	7 48 35·792	147·710	26 17 25·82	357·27
5	7 51 03·502	147·654	26 11 28·55	367·21
6	7 53 31·156	147·592	26 05 21·34	377·11
7	7 55 58·748	147·525	25 59 04·23	387·00
8	7 58 26·273	147·451	25 52 37·23	396·85
9	8 00 53·724	147·372	25 46 00·38	406·69
10	8 03 21·096	147·287	25 39 13·69	416·51
11	8 05 48·383	147·197	25 32 17·18	426·28
12	8 08 15·580	147·101	25 25 10·90	436·03
13	8 10 42·681	147·000	25 17 54·87	445·75
14	8 13 09·681	146·894	25 10 29·12	455·44
15	8 15 36·575	146·783	25 02 53·68	465·09
16	8 18 03·358	146·667	24 55 08·59	474·70
17	8 20 30·025	146·546	24 47 13·89	484·27
18	8 22 56·571	146·420	24 39 09·62	493·81
19	8 25 22·991	146·290	24 30 55·81	503·31
20	8 27 49·281	146·155	24 22 32·50	512·75
21	8 30 15·436	146·016	24 13 59·75	522·17
22	8 32 41·452	145·873	24 05 17·58	531·52
23	8 35 07·325	145·724	23 56 26·06	−540·84
24	8 37 33·049		+23 47 25·22	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 2

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	8 37 33·049	145·574	+23 47 25·22	−550·10
1	8 39 58·623	145·418	23 38 15·12	559·31
2	8 42 24·041	145·259	23 28 55·81	568·48
3	8 44 49·300	145·097	23 19 27·33	577·59
4	8 47 14·397	144·930	23 09 49·74	586·64
5	8 49 39·327	144·761	23 00 03·10	595·64
6	8 52 04·088	144·589	22 50 07·46	604·58
7	8 54 28·677	144·412	22 40 02·88	613·46
8	8 56 53·089	144·235	22 29 49·42	622·28
9	8 59 17·324	144·053	22 19 27·14	631·04
10	9 01 41·377	143·869	22 08 56·10	639·73
11	9 04 05·246	143·683	21 58 16·37	648·37
12	9 06 28·929	143·495	21 47 28·00	656·93
13	9 08 52·424	143·303	21 36 31·07	665·43
14	9 11 15·727	143·110	21 25 25·64	673·86
15	9 13 38·837	142·916	21 14 11·78	682·23
16	9 16 01·753	142·719	21 02 49·55	690·51
17	9 18 24·472	142·520	20 51 19·04	698·73
18	9 20 46·992	142·321	20 39 40·31	706·88
19	9 23 09·313	142·119	20 27 53·43	714·95
20	9 25 31·432	141·918	20 15 58·48	722·94
21	9 27 53·350	141·713	20 03 55·54	730·86
22	9 30 15·063	141·509	19 51 44·68	738·70
23	9 32 36·572	141·304	+19 39 25·98	−746·47

September 3

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	9 34 57·876	141·098	+19 26 59·51	−754·15
1	9 37 18·974	140·891	19 14 25·36	761·75
2	9 39 39·865	140·685	19 01 43·61	769·27
3	9 42 00·550	140·477	18 48 54·34	776·71
4	9 44 21·027	140·270	18 35 57·63	784·06
5	9 46 41·297	140·062	18 22 53·57	791·33
6	9 49 01·359	139·855	18 09 42·24	798·51
7	9 51 21·214	139·648	17 56 23·73	805·61
8	9 53 40·862	139·442	17 42 58·12	812·62
9	9 56 00·304	139·235	17 29 25·50	819·54
10	9 58 19·539	139·029	17 15 45·96	826·36
11	10 00 38·568	138·825	17 01 59·60	833·11
12	10 02 57·393	138·620	16 48 06·49	839·75
13	10 05 16·013	138·418	16 34 06·74	846·31
14	10 07 34·431	138·215	16 20 00·43	852·78
15	10 09 52·646	138·014	16 05 47·65	859·14
16	10 12 10·660	137·815	15 51 28·51	865·43
17	10 14 28·475	137·617	15 37 03·08	871·60
18	10 16 46·092	137·420	15 22 31·48	877·69
19	10 19 03·512	137·225	15 07 53·79	883·67
20	10 21 20·737	137·032	14 53 10·12	889·57
21	10 23 37·769	136·840	14 38 20·55	895·36
22	10 25 54·609	136·651	14 23 25·19	901·06
23	10 28 11·260	136·464	14 08 24·13	−906·65
24	10 30 27·724		+13 53 17·48	

September 4

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	10 30 27·724	136·278	+13 53 17·48	−912·15
1	10 32 44·002	136·095	13 38 05·33	917·55
2	10 35 00·097	135·914	13 22 47·78	922·84
3	10 37 16·011	135·735	13 07 24·94	928·03
4	10 39 31·746	135·560	12 51 56·91	933·13
5	10 41 47·306	135·387	12 36 23·78	938·11
6	10 44 02·693	135·216	12 20 45·67	943·00
7	10 46 17·909	135·048	12 05 02·67	947·78
8	10 48 32·957	134·884	11 49 14·89	952·46
9	10 50 47·841	134·721	11 33 22·43	957·03
10	10 53 02·562	134·562	11 17 25·40	961·50
11	10 55 17·124	134·407	11 01 23·90	965·86
12	10 57 31·531	134·253	10 45 18·04	970·12
13	10 59 45·784	134·105	10 29 07·92	974·27
14	11 01 59·889	133·957	10 12 53·65	978·31
15	11 04 13·846	133·816	9 56 35·34	982·25
16	11 06 27·662	133·675	9 40 13·09	986·07
17	11 08 41·337	133·540	9 23 47·02	989·80
18	11 10 54·877	133·407	9 07 17·22	993·41
19	11 13 08·284	133·279	8 50 43·81	996·91
20	11 15 21·563	133·154	8 34 06·90	1000·31
21	11 17 34·717	133·032	8 17 26·59	1003·59
22	11 19 47·749	132·915	8 00 43·00	1006·77
23	11 22 00·664	132·802	+ 7 43 56·23	−1009·84

September 5

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	11 24 13·466	132·692	+ 7 27 06·39	−1012·79
1	11 26 26·158	132·586	7 10 13·60	1015·64
2	11 28 38·744	132·484	6 53 17·96	1018·37
3	11 30 51·228	132·387	6 36 19·59	1021·00
4	11 33 03·615	132·294	6 19 18·59	1023·51
5	11 35 15·909	132·204	6 02 15·08	1025·92
6	11 37 28·113	132·119	5 45 09·16	1028·21
7	11 39 40·232	132·038	5 28 00·95	1030·38
8	11 41 52·270	131·961	5 10 50·57	1032·46
9	11 44 04·231	131·889	4 53 38·11	1034·41
10	11 46 16·120	131·821	4 36 23·70	1036·26
11	11 48 27·941	131·758	4 19 07·44	1037·98
12	11 50 39·699	131·698	4 01 49·46	1039·61
13	11 52 51·397	131·644	3 44 29·85	1041·12
14	11 55 03·041	131·593	3 27 08·73	1042·51
15	11 57 14·634	131·548	3 09 46·22	1043·79
16	11 59 26·182	131·506	2 52 22·43	1044·56
17	12 01 37·688	131·470	2 34 57·47	1046·02
18	12 03 49·158	131·438	2 17 31·45	1046·97
19	12 06 00·596	131·410	2 00 04·48	1047·79
20	12 08 12·006	131·387	1 42 36·69	1048·52
21	12 10 23·393	131·369	1 25 08·17	1049·12
22	12 12 34·762	131·356	1 07 39·05	1049·61
23	12 14 46·118	131·346	0 50 09·44	−1050·00
24	12 16 57·464		+ 0 32 39·44	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 6

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	12 16 57·464	131·343	+ 0 32 39·44	−1050·26
1	12 19 08·807	131·342	+ 0 15 09·18	1050·42
2	12 21 20·149	131·348	− 0 02 21·24	1050·46
3	12 23 31·497	131·357	0 19 51·70	1050·39
4	12 25 42·854	131·373	0 37 22·09	1050·20
5	12 27 54·227	131·391	0 54 52·29	1049·91
6	12 30 05·618	131·415	1 12 22·20	1049·50
7	12 32 17·033	131·444	1 29 51·70	1048·98
8	12 34 28·477	131·477	1 47 20·68	1048·34
9	12 36 39·954	131·516	2 04 49·02	1047·59
10	12 38 51·470	131·558	2 22 16·61	1046·74
11	12 41 03·028	131·606	2 39 43·35	1045·76
12	12 43 14·634	131·658	2 57 09·11	1044·68
13	12 45 26·292	131·715	3 14 33·79	1043·48
14	12 47 38·007	131·776	3 31 57·27	1042·18
15	12 49 49·783	131·843	3 49 19·45	1040·75
16	12 52 01·626	131·914	4 06 40·20	1039·23
17	12 54 13·540	131·989	4 23 59·43	1037·58
18	12 56 25·529	132·070	4 41 17·01	1035·82
19	12 58 37·599	132·154	4 58 32·83	1033·96
20	13 00 49·753	132·244	5 15 46·79	1031·99
21	13 03 01·997	132·338	5 32 58·78	1029·89
22	13 05 14·335	132·436	5 50 08·67	1027·70
23	13 07 26·771	132·539	− 6 07 16·37	−1025·39

September 7

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	13 09 39·310	132·647	− 6 24 21·76	−1022·97
1	13 11 51·957	132·759	6 41 24·73	1020·44
2	13 14 04·716	132·875	6 58 25·17	1017·80
3	13 16 17·591	132·996	7 15 22·97	1015·05
4	13 18 30·587	133·121	7 32 18·02	1012·19
5	13 20 43·708	133·251	7 49 10·21	1009·22
6	13 22 56·959	133·384	8 05 59·43	1006·15
7	13 25 10·343	133·523	8 22 45·58	1002·97
8	13 27 23·866	133·665	8 39 28·55	999·66
9	13 29 37·531	133·811	8 56 08·21	996·27
10	13 31 51·342	133·962	9 12 44·48	992·76
11	13 34 05·304	134·117	9 29 17·24	989·13
12	13 36 19·421	134·275	9 45 46·37	985·42
13	13 38 33·696	134·438	10 02 11·79	981·58
14	13 40 48·134	134·604	10 18 33·37	977·64
15	13 43 02·738	134·775	10 34 51·01	973·59
16	13 45 17·513	134·949	10 51 04·60	969·44
17	13 47 32·462	135·127	11 07 14·04	965·19
18	13 49 47·589	135·309	11 23 19·23	960·82
19	13 52 02·898	135·494	11 39 20·05	956·36
20	13 54 18·392	135·682	11 55 16·41	951·78
21	13 56 34·074	135·875	12 11 08·19	947·10
22	13 58 49·949	136·071	12 26 55·29	942·32
23	14 01 06·020	136·270	12 42 37·61	−937·44
24	14 03 22·290		−12 58 15·05	

September 8

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	14 03 22·290	136·472	−12 58 15·05	−932·45
1	14 05 38·762	136·677	13 13 47·50	927·35
2	14 07 55·439	136·886	13 29 14·85	922·17
3	14 10 12·325	137·098	13 44 37·02	916·87
4	14 12 29·423	137·312	13 59 53·89	911·47
5	14 14 46·735	137·530	14 15 05·36	905·97
6	14 17 04·265	137·749	14 30 11·33	900·38
7	14 19 22·014	137·973	14 45 11·71	894·67
8	14 21 39·987	138·198	15 00 06·38	888·88
9	14 23 58·185	138·426	15 14 55·26	882·98
10	14 26 16·611	138·656	15 29 38·24	876·99
11	14 28 35·267	138·888	15 44 15·23	870·89
12	14 30 54·155	139·123	15 58 46·12	864·69
13	14 33 13·278	139·360	16 13 10·81	858·41
14	14 35 32·638	139·599	16 27 29·22	852·02
15	14 37 52·237	139·839	16 41 41·24	845·55
16	14 40 12·076	140·082	16 55 46·79	838·96
17	14 42 32·158	140·326	17 09 45·75	832·29
18	14 44 52·484	140·571	17 23 38·04	825·53
19	14 47 13·055	140·818	17 37 23·57	818·67
20	14 49 33·873	141·066	17 51 02·24	811·71
21	14 51 54·939	141·315	18 04 33·95	804·68
22	14 54 16·254	141·566	18 17 58·63	797·53
23	14 56 37·820	141·817	−18 31 16·16	−790·31

September 9

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	14 58 59·637	142·069	−18 44 26·47	−782·99
1	15 01 21·706	142·321	18 57 29·46	775·59
2	15 03 44·027	142·574	19 10 25·05	768·09
3	15 06 06·601	142·828	19 23 13·14	760·51
4	15 08 29·429	143·082	19 35 53·65	752·84
5	15 10 52·511	143·335	19 48 26·49	745·09
6	15 13 15·846	143·589	20 00 51·58	737·24
7	15 15 39·435	143·842	20 13 08·82	729·32
8	15 18 03·277	144·096	20 25 18·14	721·31
9	15 20 27·373	144·348	20 37 19·45	713·21
10	15 22 51·721	144·600	20 49 12·66	705·05
11	15 25 16·321	144·851	21 00 57·71	696·78
12	15 27 41·172	145·102	21 12 34·49	688·46
13	15 30 06·274	145·351	21 24 02·95	680·04
14	15 32 31·625	145·598	21 35 22·99	671·54
15	15 34 57·223	145·845	21 46 34·53	662·98
16	15 37 23·068	146·090	21 57 37·51	654·33
17	15 39 49·158	146·333	22 08 31·84	645·61
18	15 42 15·491	146·575	22 19 17·45	636·82
19	15 44 42·066	146·813	22 29 54·27	627·95
20	15 47 08·879	147·051	22 40 22·22	619·01
21	15 49 35·930	147·286	22 50 41·23	610·00
22	15 52 03·216	147·517	23 00 51·23	600·92
23	15 54 30·733	147·747	23 10 52·15	−591·77
24	15 56 58·480		−23 20 43·92	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 56 58.480	147.974	−23 20 43.92	−582.56
1	15 59 26.454	148.198	23 30 26.48	573.28
2	16 01 54.652	148.418	23 39 59.76	563.94
3	16 04 23.070	148.635	23 49 23.70	554.52
4	16 06 51.705	148.849	23 58 38.22	545.06
5	16 09 20.554	149.060	24 07 43.28	535.52
6	16 11 49.614	149.265	24 16 38.80	525.94
7	16 14 18.879	149.468	24 25 24.74	516.28
8	16 16 48.347	149.666	24 34 01.02	506.58
9	16 19 18.013	149.859	24 42 27.60	496.82
10	16 21 47.872	150.050	24 50 44.42	487.01
11	16 24 17.922	150.234	24 58 51.43	477.13
12	16 26 48.156	150.415	25 06 48.56	467.23
13	16 29 18.571	150.589	25 14 35.79	457.25
14	16 31 49.160	150.761	25 22 13.04	447.24
15	16 34 19.921	150.925	25 29 40.28	437.18
16	16 36 50.846	151.085	25 36 57.46	427.07
17	16 39 21.931	151.239	25 44 04.53	416.93
18	16 41 53.170	151.388	25 51 01.46	406.73
19	16 44 24.558	151.532	25 57 48.19	396.50
20	16 46 56.090	151.668	26 04 24.69	386.24
21	16 49 27.758	151.799	26 10 50.93	375.93
22	16 51 59.557	151.925	26 17 06.86	365.59
23	16 54 31.482	152.043	−26 23 12.45	−355.21

September 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 57 03.525	152.156	−26 29 07.66	−344.81
1	16 59 35.681	152.261	26 34 52.47	334.37
2	17 02 07.942	152.361	26 40 26.84	323.91
3	17 04 40.303	152.454	26 45 50.75	313.42
4	17 07 12.757	152.539	26 51 04.17	302.90
5	17 09 45.296	152.619	26 56 07.07	292.37
6	17 12 17.915	152.690	27 00 59.44	281.81
7	17 14 50.605	152.755	27 05 41.25	271.22
8	17 17 23.360	152.813	27 10 12.47	260.63
9	17 19 56.173	152.863	27 14 33.10	250.02
10	17 22 29.036	152.906	27 18 43.12	239.39
11	17 25 01.942	152.941	27 22 42.51	228.75
12	17 27 34.883	152.970	27 26 31.26	218.10
13	17 30 07.853	152.990	27 30 09.36	207.44
14	17 32 40.843	153.003	27 33 36.80	196.78
15	17 35 13.846	153.008	27 36 53.58	186.11
16	17 37 46.854	153.006	27 39 59.69	175.43
17	17 40 19.860	152.996	27 42 55.12	164.76
18	17 42 52.856	152.977	27 45 39.88	154.09
19	17 45 25.833	152.952	27 48 13.97	143.41
20	17 47 58.785	152.918	27 50 37.38	132.75
21	17 50 31.703	152.876	27 52 50.13	122.08
22	17 53 04.579	152.827	27 54 52.21	111.43
23	17 55 37.406	152.770	27 56 43.64	−100.79
24	17 58 10.176		−27 58 24.43	

September 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 58 10.176	152.704	−27 58 24.43	−90.15
1	18 00 42.880	152.631	27 59 54.58	79.54
2	18 03 15.511	152.550	28 01 14.12	68.92
3	18 05 48.061	152.461	28 02 23.04	58.34
4	18 08 20.522	152.364	28 03 21.38	47.77
5	18 10 52.886	152.259	28 04 09.15	37.23
6	18 13 25.145	152.147	28 04 46.38	26.69
7	18 15 57.292	152.027	28 05 13.07	16.19
8	18 18 29.319	151.899	28 05 29.26	−5.71
9	18 21 01.218	151.762	28 05 34.97	+4.74
10	18 23 32.980	151.620	28 05 30.23	15.17
11	18 26 04.600	151.469	28 05 15.06	25.55
12	18 28 36.069	151.310	28 04 49.51	35.92
13	18 31 07.379	151.144	28 04 13.59	46.25
14	18 33 38.523	150.971	28 03 27.34	56.53
15	18 36 09.494	150.790	28 02 30.81	66.80
16	18 38 40.284	150.602	28 01 24.01	77.01
17	18 41 10.886	150.407	28 00 07.00	87.18
18	18 43 41.293	150.204	27 58 39.82	97.32
19	18 46 11.497	149.996	27 57 02.50	107.42
20	18 48 41.493	149.779	27 55 15.08	117.46
21	18 51 11.272	149.557	27 53 17.62	127.47
22	18 53 40.829	149.327	27 51 10.15	137.43
23	18 56 10.156	149.091	−27 48 52.72	+147.33

September 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 58 39.247	148.848	−27 46 25.39	+157.19
1	19 01 08.095	148.599	27 43 48.20	167.00
2	19 03 36.694	148.344	27 41 01.20	176.75
3	19 06 05.038	148.082	27 38 04.45	186.45
4	19 08 33.120	147.815	27 34 58.00	196.10
5	19 11 00.935	147.542	27 31 41.90	205.69
6	19 13 28.477	147.263	27 28 16.21	215.23
7	19 15 55.740	146.979	27 24 40.98	224.69
8	19 18 22.719	146.688	27 20 56.29	234.12
9	19 20 49.407	146.393	27 17 02.17	243.47
10	19 23 15.800	146.092	27 12 58.70	252.76
11	19 25 41.892	145.787	27 08 45.94	262.00
12	19 28 07.679	145.476	27 04 23.94	271.16
13	19 30 33.155	145.161	26 59 52.78	280.27
14	19 32 58.316	144.841	26 55 12.51	289.31
15	19 35 23.157	144.516	26 50 23.20	298.27
16	19 37 47.673	144.187	26 45 24.93	307.19
17	19 40 11.860	143.855	26 40 17.74	316.02
18	19 42 35.715	143.517	26 35 01.72	324.79
19	19 44 59.232	143.177	26 29 36.93	333.48
20	19 47 22.409	142.832	26 24 03.45	342.12
21	19 49 45.241	142.484	26 18 21.33	350.68
22	19 52 07.725	142.131	26 12 30.65	359.16
23	19 54 29.856	141.777	26 06 31.49	+367.58
24	19 56 51.633		−26 00 23.91	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 56 51·633	141·419	−26 00 23·91	+375·93
1	19 59 13·052	141·057	25 54 07·98	384·19
2	20 01 34·109	140·694	25 47 43·79	392·38
3	20 03 54·803	140·327	25 41 11·41	400·51
4	20 06 15·130	139·958	25 34 30·90	408·56
5	20 08 35·088	139·586	25 27 42·34	416·53
6	20 10 54·674	139·212	25 20 45·81	424·42
7	20 13 13·886	138·836	25 13 41·39	432·24
8	20 15 32·722	138·459	25 06 29·15	439·99
9	20 17 51·181	138·079	24 59 09·16	447·66
10	20 20 09·260	137·697	24 51 41·50	455·24
11	20 22 26·957	137·315	24 44 06·26	462·76
12	20 24 44·272	136·930	24 36 23·50	470·19
13	20 27 01·202	136·545	24 28 33·31	477·55
14	20 29 17·747	136·158	24 20 35·76	484·84
15	20 31 33·905	135·771	24 12 30·92	492·03
16	20 33 49·676	135·383	24 04 18·89	499·15
17	20 36 05·059	134·993	23 55 59·74	506·21
18	20 38 20·052	134·604	23 47 33·53	513·16
19	20 40 34·656	134·214	23 39 00·37	520·06
20	20 42 48·870	133·823	23 30 20·31	526·87
21	20 45 02·693	133·433	23 21 33·44	533·59
22	20 47 16·126	133·042	23 12 39·85	540·25
23	20 49 29·168	132·652	−23 03 39·60	+546·82

September 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 51 41·820	132·262	−22 54 32·78	+553·32
1	20 53 54·082	131·871	22 45 19·46	559·73
2	20 56 05·953	131·482	22 35 59·73	566·07
3	20 58 17·435	131·093	22 26 33·66	572·32
4	21 00 28·528	130·705	22 17 01·34	578·51
5	21 02 39·233	130·317	22 07 22·83	584·61
6	21 04 49·550	129·930	21 57 38·22	590·63
7	21 06 59·480	129·545	21 47 47·59	596·58
8	21 09 09·025	129·160	21 37 51·01	602·44
9	21 11 18·185	128·776	21 27 48·57	608·24
10	21 13 26·961	128·394	21 17 40·33	613·94
11	21 15 35·355	128·014	21 07 26·39	619·58
12	21 17 43·369	127·634	20 57 06·81	625·14
13	21 19 51·003	127·256	20 46 41·67	630·62
14	21 21 58·259	126·880	20 36 11·05	636·02
15	21 24 05·139	126·506	20 25 35·03	641·34
16	21 26 11·645	126·133	20 14 53·69	646·60
17	21 28 17·778	125·763	20 04 07·09	651·77
18	21 30 23·541	125·394	19 53 15·32	656·87
19	21 32 28·935	125·027	19 42 18·45	661·90
20	21 34 33·962	124·663	19 31 16·55	666·84
21	21 36 38·625	124·301	19 20 09·71	671·71
22	21 38 42·926	123·941	19 08 58·00	676·52
23	21 40 46·867	123·584	18 57 41·48	+681·24
24	21 42 50·451		−18 46 20·24	

September 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 42 50·451	123·228	−18 46 20·24	+685·88
1	21 44 53·679	122·877	18 34 54·36	690·47
2	21 46 56·556	122·526	18 23 23·89	694·97
3	21 48 59·082	122·178	18 11 48·92	699·39
4	21 51 01·260	121·835	18 00 09·53	703·76
5	21 53 03·095	121·492	17 48 25·77	708·04
6	21 55 04·587	121·154	17 36 37·73	712·26
7	21 57 05·741	120·817	17 24 45·47	716·39
8	21 59 06·558	120·484	17 12 49·08	720·47
9	22 01 07·042	120·154	17 00 48·61	724·47
10	22 03 07·196	119·827	16 48 44·14	728·40
11	22 05 07·023	119·502	16 36 35·74	732·25
12	22 07 06·525	119·182	16 24 23·49	736·05
13	22 09 05·707	118·864	16 12 07·44	739·77
14	22 11 04·571	118·549	15 59 47·67	743·42
15	22 13 03·120	118·238	15 47 24·25	747·00
16	22 15 01·358	117·930	15 34 57·25	750·52
17	22 16 59·288	117·625	15 22 26·73	753·96
18	22 18 56·913	117·324	15 09 52·77	757·35
19	22 20 54·237	117·027	14 57 15·42	760·66
20	22 22 51·264	116·731	14 44 34·76	763·90
21	22 24 47·995	116·441	14 31 50·86	767·08
22	22 26 44·436	116·154	14 19 03·78	770·20
23	22 28 40·590	115·869	−14 06 13·58	+773·25

September 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 30 36·459	115·589	−13 53 20·33	+776·23
1	22 32 32·048	115·313	13 40 24·10	779·15
2	22 34 27·361	115·039	13 27 24·95	782·00
3	22 36 22·400	114·770	13 14 22·95	784·80
4	22 38 17·170	114·505	13 01 18·15	787·52
5	22 40 11·675	114·242	12 48 10·63	790·19
6	22 42 05·917	113·984	12 35 00·44	792·79
7	22 43 59·901	113·729	12 21 47·65	795·33
8	22 45 53·630	113·479	12 08 32·32	797·80
9	22 47 47·109	113·232	11 55 14·52	800·23
10	22 49 40·341	112·988	11 41 54·29	802·57
11	22 51 33·329	112·749	11 28 31·72	804·88
12	22 53 26·078	112·514	11 15 06·84	807·10
13	22 55 18·592	112·282	11 01 39·74	809·28
14	22 57 10·874	112·054	10 48 10·46	811·39
15	22 59 02·928	111·831	10 34 39·07	813·44
16	23 00 54·759	111·610	10 21 05·63	815·44
17	23 02 46·369	111·394	10 07 30·19	817·38
18	23 04 37·763	111·183	9 53 52·81	819·26
19	23 06 28·946	110·974	9 40 13·55	821·07
20	23 08 19·920	110·769	9 26 32·48	822·84
21	23 10 10·689	110·570	9 12 49·64	824·54
22	23 12 01·259	110·373	8 59 05·10	826·19
23	23 13 51·632	110·180	8 45 18·91	+827·78
24	23 15 41·812		− 8 31 31·13	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 15 41·812	109·992	− 8 31 31·13	+829·32
1	23 17 31·804	109·808	8 17 41·81	830·80
2	23 19 21·612	109·628	8 03 51·01	832·22
3	23 21 11·240	109·451	7 49 58·79	833·59
4	23 23 00·691	109·278	7 36 05·20	834·90
5	23 24 49·969	109·110	7 22 10·30	836·16
6	23 26 39·079	108·946	7 08 14·14	837·37
7	23 28 28·025	108·785	6 54 16·77	838·51
8	23 30 16·810	108·629	6 40 18·26	839·61
9	23 32 05·439	108·477	6 26 18·65	840·66
10	23 33 53·916	108·328	6 12 17·99	841·65
11	23 35 42·244	108·184	5 58 16·34	842·58
12	23 37 30·428	108·044	5 44 13·76	843·46
13	23 39 18·472	107·907	5 30 10·30	844·30
14	23 41 06·379	107·776	5 16 06·00	845·08
15	23 42 54·155	107·647	5 02 00·92	845·81
16	23 44 41·802	107·523	4 47 55·11	846·48
17	23 46 29·325	107·403	4 33 48·63	847·11
18	23 48 16·728	107·287	4 19 41·52	847·68
19	23 50 04·015	107·175	4 05 33·84	848·21
20	23 51 51·190	107·066	3 51 25·63	848·68
21	23 53 38·256	106·963	3 37 16·95	849·10
22	23 55 25·219	106·863	3 23 07·85	849·47
23	23 57 12·082	106·767	− 3 08 58·38	+849·79

September 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 58 58·849	106·676	− 2 54 48·59	+850·07
1	0 00 45·525	106·587	2 40 38·52	850·29
2	0 02 32·112	106·503	2 26 28·23	850·47
3	0 04 18·615	106·424	2 12 17·76	850·59
4	0 06 05·039	106·348	1 58 07·17	850·66
5	0 07 51·387	106·276	1 43 56·51	850·70
6	0 09 37·663	106·209	1 29 45·81	850·67
7	0 11 23·872	106·144	1 15 35·14	850·60
8	0 13 10·016	106·085	1 01 24·54	850·49
9	0 14 56·101	106·029	0 47 14·05	850·32
10	0 16 42·130	105·978	0 33 03·73	850·11
11	0 18 28·108	105·929	0 18 53·62	849·85
12	0 20 14·037	105·886	− 0 04 43·77	849·54
13	0 21 59·923	105·846	+ 0 09 25·77	849·18
14	0 23 45·769	105·810	0 23 34·95	848·79
15	0 25 31·579	105·779	0 37 43·74	848·33
16	0 27 17·358	105·751	0 51 52·07	847·84
17	0 29 03·109	105·726	1 05 59·91	847·30
18	0 30 48·835	105·707	1 20 07·21	846·70
19	0 32 34·542	105·691	1 34 13·91	846·07
20	0 34 20·233	105·679	1 48 19·98	845·39
21	0 36 05·912	105·671	2 02 25·37	844·67
22	0 37 51·583	105·667	2 16 30·04	843·88
23	0 39 37·250	105·666	2 30 33·92	+843·07
24	0 41 22·916		+ 2 44 36·99	

September 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 41 22·916	105·670	+ 2 44 36·99	+842·20
1	0 43 08·586	105·678	2 58 39·19	841·29
2	0 44 54·264	105·690	3 12 40·48	840·34
3	0 46 39·954	105·705	3 26 40·82	839·33
4	0 48 25·659	105·724	3 40 40·15	838·28
5	0 50 11·383	105·748	3 54 38·43	837·18
6	0 51 57·131	105·775	4 08 35·61	836·05
7	0 53 42·906	105·806	4 22 31·66	834·86
8	0 55 28·712	105·841	4 36 26·52	833·64
9	0 57 14·553	105·880	4 50 20·16	832·35
10	0 59 00·433	105·923	5 04 12·51	831·04
11	1 00 46·356	105·969	5 18 03·55	829·67
12	1 02 32·325	106·020	5 31 53·22	828·26
13	1 04 18·345	106·074	5 45 41·48	826·80
14	1 06 04·419	106·132	5 59 28·28	825·31
15	1 07 50·551	106·194	6 13 13·59	823·75
16	1 09 36·745	106·260	6 26 57·34	822·17
17	1 11 23·005	106·329	6 40 39·51	820·53
18	1 13 09·334	106·403	6 54 20·04	818·84
19	1 14 55·737	106·480	7 07 58·88	817·13
20	1 16 42·217	106·561	7 21 36·01	815·35
21	1 18 28·778	106·646	7 35 11·36	813·53
22	1 20 15·424	106·734	7 48 44·89	811·67
23	1 22 02·158	106·826	+ 8 02 16·56	+809·77

September 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 23 48·984	106·923	+ 8 15 46·33	+807·81
1	1 25 35·907	107·022	8 29 14·14	805·82
2	1 27 22·929	107·126	8 42 39·96	803·77
3	1 29 10·055	107·233	8 56 03·73	801·69
4	1 30 57·288	107·343	9 09 25·42	799·56
5	1 32 44·631	107·459	9 22 44·98	797·37
6	1 34 32·090	107·576	9 36 02·35	795·16
7	1 36 19·666	107·699	9 49 17·51	792·88
8	1 38 07·365	107·824	10 02 30·39	790·57
9	1 39 55·189	107·954	10 15 40·96	788·21
10	1 41 43·143	108·086	10 28 49·17	785·81
11	1 43 31·229	108·223	10 41 54·98	783·35
12	1 45 19·452	108·363	10 54 58·33	780·86
13	1 47 07·815	108·506	11 07 59·19	778·32
14	1 48 56·321	108·654	11 20 57·51	775·72
15	1 50 44·975	108·804	11 33 53·23	773·09
16	1 52 33·779	108·959	11 46 46·32	770·41
17	1 54 22·738	109·117	11 59 36·73	767·68
18	1 56 11·855	109·278	12 12 24·41	764·91
19	1 58 01·133	109·443	12 25 09·32	762·08
20	1 59 50·576	109·611	12 37 51·40	759·22
21	2 01 40·187	109·783	12 50 30·62	756·31
22	2 03 29·970	109·959	13 03 06·93	753·34
23	2 05 19·929	110·137	13 15 40·27	+750·34
24	2 07 10·066		+13 28 10·61	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 07 10·066	110·319	+13 28 10·61	+747·28
1	2 09 00·385	110·504	13 40 37·89	744·17
2	2 10 50·889	110·693	13 53 02·06	741·03
3	2 12 41·582	110·885	14 05 23·09	737·83
4	2 14 32·467	111·081	14 17 40·92	734·58
5	2 16 23·548	111·279	14 29 55·50	731·29
6	2 18 14·827	111·481	14 42 06·79	727·95
7	2 20 06·308	111·686	14 54 14·74	724·56
8	2 21 57·994	111·894	15 06 19·30	721·12
9	2 23 49·888	112·106	15 18 20·42	717·63
10	2 25 41·994	112·321	15 30 18·05	714·10
11	2 27 34·315	112·539	15 42 12·15	710·51
12	2 29 26·854	112·759	15 54 02·66	706·88
13	2 31 19·613	112·983	16 05 49·54	703·20
14	2 33 12·596	113·211	16 17 32·74	699·46
15	2 35 05·807	113·440	16 29 12·20	695·69
16	2 36 59·247	113·673	16 40 47·89	691·85
17	2 38 52·920	113·909	16 52 19·74	687·97
18	2 40 46·829	114·148	17 03 47·71	684·03
19	2 42 40·977	114·390	17 15 11·74	680·06
20	2 44 35·367	114·634	17 26 31·80	676·02
21	2 46 30·001	114·881	17 37 47·82	671·94
22	2 48 24·882	115·132	17 48 59·76	667·80
23	2 50 20·014	115·384	+18 00 07·56	+663·62

September 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 52 15·398	115·639	+18 11 11·18	+659·38
1	2 54 11·037	115·898	18 22 10·56	655·10
2	2 56 06·935	116·158	18 33 05·66	650·75
3	2 58 03·093	116·421	18 43 56·41	646·36
4	2 59 59·514	116·687	18 54 42·77	641·92
5	3 01 56·201	116·956	19 05 24·69	637·42
6	3 03 53·157	117·225	19 16 02·11	632·87
7	3 05 50·382	117·499	19 26 34·98	628·27
8	3 07 47·881	117·774	19 37 03·25	623·62
9	3 09 45·655	118·051	19 47 26·87	618·90
10	3 11 43·706	118·331	19 57 45·77	614·15
11	3 13 42·037	118·613	20 07 59·92	609·34
12	3 15 40·650	118·897	20 18 09·26	604·46
13	3 17 39·547	119·182	20 28 13·72	599·55
14	3 19 38·729	119·471	20 38 13·27	594·57
15	3 21 38·200	119·760	20 48 07·84	589·54
16	3 23 37·960	120·053	20 57 57·38	584·45
17	3 25 38·013	120·345	21 07 41·83	579·32
18	3 27 38·358	120·641	21 17 21·15	574·12
19	3 29 38·999	120·938	21 26 55·27	568·88
20	3 31 39·937	121·237	21 36 24·15	563·57
21	3 33 41·174	121·537	21 45 47·72	558·22
22	3 35 42·711	121·838	21 55 05·94	552·80
23	3 37 44·549	122·141	22 04 18·74	+547·33
24	3 39 46·690		+22 13 26·07	

September 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 39 46·690	122·446	+22 13 26·07	+541·81
1	3 41 49·136	122·751	22 22 27·88	536·23
2	3 43 51·887	123·058	22 31 24·11	530·60
3	3 45 54·945	123·366	22 40 14·71	524·90
4	3 47 58·311	123·675	22 48 59·61	519·16
5	3 50 01·986	123·984	22 57 38·77	513·35
6	3 52 05·970	124·296	23 06 12·12	507·49
7	3 54 10·266	124·607	23 14 39·61	501·57
8	3 56 14·873	124·920	23 23 01·18	495·61
9	3 58 19·793	125·233	23 31 16·79	489·57
10	4 00 25·026	125·546	23 39 26·36	483·49
11	4 02 30·572	125·860	23 47 29·85	477·34
12	4 04 36·432	126·175	23 55 27·19	471·15
13	4 06 42·607	126·490	24 03 18·34	464·88
14	4 08 49·097	126·804	24 11 03·22	458·58
15	4 10 55·901	127·120	24 18 41·80	452·21
16	4 13 03·021	127·435	24 26 14·01	445·78
17	4 15 10·456	127·750	24 33 39·79	439·30
18	4 17 18·206	128·065	24 40 59·09	432·76
19	4 19 26·271	128·379	24 48 11·85	426·16
20	4 21 34·650	128·694	24 55 18·01	419·51
21	4 23 43·344	129·008	25 02 17·52	412·80
22	4 25 52·352	129·321	25 09 10·32	406·03
23	4 28 01·673	129·634	+25 15 56·35	+399·21

September 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 30 11·307	129·946	+25 22 35·56	+392·33
1	4 32 21·253	130·257	25 29 07·89	385·39
2	4 34 31·510	130·568	25 35 33·28	378·41
3	4 36 42·078	130·876	25 41 51·69	371·35
4	4 38 52·954	131·185	25 48 03·04	364·25
5	4 41 04·139	131·492	25 54 07·29	357·10
6	4 43 15·631	131·797	26 00 04·39	349·87
7	4 45 27·428	132·101	26 05 54·26	342·61
8	4 47 39·529	132·404	26 11 36·87	335·28
9	4 49 51·933	132·704	26 17 12·15	327·90
10	4 52 04·637	133·004	26 22 40·05	320·47
11	4 54 17·641	133·301	26 28 00·52	312·98
12	4 56 30·942	133·597	26 33 13·50	305·43
13	4 58 44·539	133·889	26 38 18·93	297·84
14	5 00 58·428	134·181	26 43 16·77	290·19
15	5 03 12·609	134·470	26 48 06·96	282·48
16	5 05 27·079	134·756	26 52 49·44	274·72
17	5 07 41·835	135·040	26 57 24·16	266·92
18	5 09 56·875	135·321	27 01 51·08	259·05
19	5 12 12·196	135·600	27 06 10·13	251·14
20	5 14 27·796	135·875	27 10 21·27	243·18
21	5 16 43·671	136·149	27 14 24·45	235·16
22	5 18 59·820	136·418	27 18 19·61	227·10
23	5 21 16·238	136·686	27 22 06·71	+218·98
24	5 23 32·924		+27 25 45·69	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	September 26			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 23 32.924	136.949	+27 25 45.69	+210.81
1	5 25 49.873	137.209	27 29 16.50	202.60
2	5 28 07.082	137.466	27 32 39.10	194.34
3	5 30 24.548	137.719	27 35 53.44	186.03
4	5 32 42.267	137.969	27 38 59.47	177.68
5	5 35 00.236	138.215	27 41 57.15	169.27
6	5 37 18.451	138.457	27 44 46.42	160.82
7	5 39 36.908	138.696	27 47 27.24	152.32
8	5 41 55.604	138.930	27 49 59.56	143.79
9	5 44 14.534	139.160	27 52 23.35	135.20
10	5 46 33.694	139.386	27 54 38.55	126.58
11	5 48 53.080	139.608	27 56 45.13	117.91
12	5 51 12.688	139.826	27 58 43.04	109.20
13	5 53 32.514	140.038	28 00 32.24	100.44
14	5 55 52.552	140.247	28 02 12.68	91.66
15	5 58 12.799	140.451	28 03 44.34	82.82
16	6 00 33.250	140.651	28 05 07.16	73.95
17	6 02 53.901	140.845	28 06 21.11	65.05
18	6 05 14.746	141.034	28 07 26.16	56.10
19	6 07 35.780	141.220	28 08 22.26	47.11
20	6 09 57.000	141.399	28 09 09.37	38.11
21	6 12 18.399	141.575	28 09 47.48	29.05
22	6 14 39.974	141.744	28 10 16.53	19.96
23	6 17 01.718	141.910	+28 10 36.49	+ 10.85
	September 27			
0	6 19 23.628	142.068	+28 10 47.34	+ 1.71
1	6 21 45.696	142.224	28 10 49.05	− 7.48
2	6 24 07.920	142.372	28 10 41.57	16.68
3	6 26 30.292	142.516	28 10 24.89	25.92
4	6 28 52.808	142.654	28 09 58.97	35.19
5	6 31 15.462	142.788	28 09 23.78	44.47
6	6 33 38.250	142.914	28 08 39.31	53.79
7	6 36 01.164	143.037	28 07 45.52	63.13
8	6 38 24.201	143.154	28 06 42.39	72.50
9	6 40 47.355	143.264	28 05 29.89	81.88
10	6 43 10.619	143.370	28 04 08.01	91.28
11	6 45 33.989	143.469	28 02 36.73	100.71
12	6 47 57.458	143.564	28 00 56.02	110.16
13	6 50 21.022	143.652	27 59 05.86	119.61
14	6 52 44.674	143.735	27 57 06.25	129.10
15	6 55 08.409	143.813	27 54 57.15	138.59
16	6 57 32.222	143.884	27 52 38.56	148.10
17	6 59 56.106	143.950	27 50 10.46	157.61
18	7 02 20.056	144.011	27 47 32.85	167.15
19	7 04 44.067	144.065	27 44 45.70	176.70
20	7 07 08.132	144.114	27 41 49.00	186.24
21	7 09 32.246	144.158	27 38 42.76	195.81
22	7 11 56.404	144.196	27 35 26.95	205.37
23	7 14 20.600	144.229	27 32 01.58	−214.95
24	7 16 44.829		+27 28 26.63	

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	September 28			
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 16 44.829	144.255	+27 28 26.63	−224.52
1	7 19 09.084	144.277	27 24 42.11	234.10
2	7 21 33.361	144.292	27 20 48.01	243.68
3	7 23 57.653	144.303	27 16 44.33	253.27
4	7 26 21.956	144.308	27 12 31.06	262.84
5	7 28 46.264	144.308	27 08 08.22	272.43
6	7 31 10.572	144.303	27 03 35.79	282.00
7	7 33 34.875	144.291	26 58 53.79	291.57
8	7 35 59.166	144.275	26 54 02.22	301.14
9	7 38 23.441	144.255	26 49 01.08	310.69
10	7 40 47.696	144.228	26 43 50.39	320.25
11	7 43 11.924	144.196	26 38 30.14	329.78
12	7 45 36.120	144.161	26 33 00.36	339.31
13	7 48 00.281	144.119	26 27 21.05	348.83
14	7 50 24.400	144.073	26 21 32.22	358.33
15	7 52 48.473	144.023	26 15 33.89	367.82
16	7 55 12.496	143.967	26 09 26.07	377.30
17	7 57 36.463	143.908	26 03 08.77	386.74
18	8 00 00.371	143.843	25 56 42.03	396.18
19	8 02 24.214	143.773	25 50 05.85	405.60
20	8 04 47.987	143.701	25 43 20.25	414.98
21	8 07 11.688	143.623	25 36 25.27	424.37
22	8 09 35.311	143.542	25 29 20.90	433.70
23	8 11 58.853	143.456	+25 22 07.20	−443.03
	September 29			
0	8 14 22.309	143.366	+25 14 44.17	−452.33
1	8 16 45.675	143.273	25 07 11.84	461.59
2	8 19 08.948	143.175	24 59 30.25	470.84
3	8 21 32.123	143.074	24 51 39.41	480.04
4	8 23 55.197	142.970	24 43 39.37	489.22
5	8 26 18.167	142.862	24 35 30.15	498.36
6	8 28 41.029	142.750	24 27 11.79	507.48
7	8 31 03.779	142.636	24 18 44.31	516.55
8	8 33 26.415	142.518	24 10 07.76	525.60
9	8 35 48.933	142.398	24 01 22.16	534.59
10	8 38 11.331	142.273	23 52 27.57	543.56
11	8 40 33.604	142.148	23 43 24.01	552.48
12	8 42 55.752	142.018	23 34 11.53	561.37
13	8 45 17.770	141.887	23 24 50.16	570.20
14	8 47 39.657	141.752	23 15 19.96	579.01
15	8 50 01.409	141.616	23 05 40.95	587.75
16	8 52 23.025	141.477	22 55 53.20	596.46
17	8 54 44.502	141.336	22 45 56.74	605.12
18	8 57 05.838	141.194	22 35 51.62	613.74
19	8 59 27.032	141.048	22 25 37.88	622.29
20	9 01 48.080	140.903	22 15 15.59	630.81
21	9 04 08.983	140.754	22 04 44.78	639.27
22	9 06 29.737	140.605	21 54 05.51	647.68
23	9 08 50.342	140.454	21 43 17.83	−656.03
24	9 11 10.796		+21 32 21.80	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

September 30

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 11 10·796	140·302	+21 32 21·80	−664·33
1	9 13 31·098	140·148	21 21 17·47	672·58
2	9 15 51·246	139·994	21 10 04·89	680·76
3	9 18 11·240	139·838	20 58 44·13	688·90
4	9 20 31·078	139·682	20 47 15·23	696·96
5	9 22 50·760	139·526	20 35 38·27	704·97
6	9 25 10·286	139·368	20 23 53·30	712·92
7	9 27 29·654	139·210	20 12 00·38	720·81
8	9 29 48·864	139·052	19 59 59·57	728·63
9	9 32 07·916	138·894	19 47 50·94	736·40
10	9 34 26·810	138·735	19 35 34·54	744·08
11	9 36 45·545	138·577	19 23 10·46	751·72
12	9 39 04·122	138·418	19 10 38·74	759·27
13	9 41 22·540	138·260	18 57 59·47	766·77
14	9 43 40·800	138·103	18 45 12·70	774·19
15	9 45 58·903	137·945	18 32 18·51	781·54
16	9 48 16·848	137·788	18 19 16·97	788·83
17	9 50 34·636	137·632	18 06 08·14	796·04
18	9 52 52·268	137·477	17 52 52·10	803·17
19	9 55 09·745	137·323	17 39 28·93	810·24
20	9 57 27·068	137·169	17 25 58·69	817·22
21	9 59 44·237	137·017	17 12 21·47	824·14
22	10 02 01·254	136·866	16 58 37·33	830·97
23	10 04 18·120	136·716	+16 44 46·36	−837·73

October 1

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	10 06 34·836	136·568	+16 30 48·63	−844·41
1	10 08 51·404	136·421	16 16 44·22	851·01
2	10 11 07·825	136·275	16 02 33·21	857·53
3	10 13 24·100	136·132	15 48 15·68	863·97
4	10 15 40·232	135·991	15 33 51·71	870·32
5	10 17 56·223	135·850	15 19 21·39	876·60
6	10 20 12·073	135·713	15 04 44·79	882·79
7	10 22 27·786	135·576	14 50 02·00	888·89
8	10 24 43·362	135·443	14 35 13·11	894·91
9	10 26 58·805	135·312	14 20 18·20	900·84
10	10 29 14·117	135·183	14 05 17·36	906·68
11	10 31 29·300	135·056	13 50 10·68	912·45
12	10 33 44·356	134·931	13 34 58·23	918·11
13	10 35 59·287	134·811	13 19 40·12	923·69
14	10 38 14·098	134·691	13 04 16·43	929·18
15	10 40 28·789	134·575	12 48 47·25	934·57
16	10 42 43·364	134·462	12 33 12·68	939·88
17	10 44 57·826	134·351	12 17 32·80	945·09
18	10 47 12·177	134·244	12 01 47·71	950·21
19	10 49 26·421	134·139	11 45 57·50	955·23
20	10 51 40·560	134·039	11 30 02·27	960·15
21	10 53 54·599	133·940	11 14 02·12	964·99
22	10 56 08·539	133·845	10 57 57·13	969·73
23	10 58 22·384	133·753	10 41 47·40	−974·36
24	11 00 36·137		+10 25 33·04	

October 2

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	11 00 36·137	133·666	+10 25 33·04	−978·89
1	11 02 49·803	133·581	10 09 14·15	983·34
2	11 05 03·384	133·499	9 52 50·81	987·68
3	11 07 16·883	133·422	9 36 23·13	991·92
4	11 09 30·305	133·348	9 19 51·21	996·05
5	11 11 43·653	133·277	9 03 15·16	1000·09
6	11 13 56·930	133·211	8 46 35·07	1004·02
7	11 16 10·141	133·149	8 29 51·05	1007·85
8	11 18 23·290	133·089	8 13 03·20	1011·58
9	11 20 36·379	133·034	7 56 11·62	1015·20
10	11 22 49·413	132·983	7 39 16·42	1018·71
11	11 25 02·396	132·936	7 22 17·71	1022·12
12	11 27 15·332	132·893	7 05 15·59	1025·43
13	11 29 28·225	132·855	6 48 10·16	1028·61
14	11 31 41·080	132·819	6 31 01·55	1031·71
15	11 33 53·899	132·788	6 13 49·84	1034·68
16	11 36 06·687	132·763	5 56 35·16	1037·55
17	11 38 19·450	132·740	5 39 17·61	1040·31
18	11 40 32·190	132·722	5 21 57·30	1042·95
19	11 42 44·912	132·708	5 04 34·35	1045·49
20	11 44 57·620	132·699	4 47 08·86	1047·92
21	11 47 10·319	132·695	4 29 40·94	1050·22
22	11 49 23·014	132·694	4 12 10·72	1052·43
23	11 51 35·708	132·698	+ 3 54 38·29	−1054·51

October 3

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	11 53 48·406	132·706	+ 3 37 03·78	−1056·48
1	11 56 01·112	132·720	3 19 27·30	1058·33
2	11 58 13·832	132·736	3 01 48·97	1060·08
3	12 00 26·568	132·759	2 44 08·89	1061·70
4	12 02 39·327	132·786	2 26 27·19	1063·20
5	12 04 52·113	132·817	2 08 43·99	1064·60
6	12 07 04·930	132·852	1 50 59·39	1065·88
7	12 09 17·782	132·893	1 33 13·51	1067·03
8	12 11 30·675	132·938	1 15 26·48	1068·06
9	12 13 43·613	132·988	0 57 38·42	1068·99
10	12 15 56·601	133·042	0 39 49·43	1069·78
11	12 18 09·643	133·101	0 21 59·65	1070·46
12	12 20 22·744	133·165	+ 0 04 09·19	1071·03
13	12 22 35·909	133·233	− 0 13 41·84	1071·46
14	12 24 49·142	133·306	0 31 33·30	1071·78
15	12 27 02·448	133·384	0 49 25·08	1071·97
16	12 29 15·832	133·466	1 07 17·05	1072·05
17	12 31 29·298	133·553	1 25 09·10	1072·01
18	12 33 42·851	133·645	1 43 01·11	1071·83
19	12 35 56·496	133·742	2 00 52·94	1071·53
20	12 38 10·238	133·842	2 18 44·47	1071·12
21	12 40 24·080	133·948	2 36 35·59	1070·59
22	12 42 38·028	134·059	2 54 26·18	1069·91
23	12 44 52·087	134·174	3 12 16·09	−1069·13
24	12 47 06·261		− 3 30 05·22	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 47 06·261	134·293	− 3 30 05·22	−1068·21
1	12 49 20·554	134·418	3 47 53·43	1067·18
2	12 51 34·972	134·546	4 05 40·61	1066·01
3	12 53 49·518	134·680	4 23 26·62	1064·73
4	12 56 04·198	134·818	4 41 11·35	1063·31
5	12 58 19·016	134·960	4 58 54·66	1061·77
6	13 00 33·976	135·108	5 16 36·43	1060·11
7	13 02 49·084	135·258	5 34 16·54	1058·31
8	13 05 04·342	135·415	5 51 54·85	1056·40
9	13 07 19·757	135·574	6 09 31·25	1054·36
10	13 09 35·331	135·740	6 27 05·61	1052·18
11	13 11 51·071	135·908	6 44 37·79	1049·89
12	13 14 06·979	136·081	7 02 07·68	1047·47
13	13 16 23·060	136·259	7 19 35·15	1044·91
14	13 18 39·319	136·440	7 37 00·06	1042·24
15	13 20 55·759	136·626	7 54 22·30	1039·44
16	13 23 12·385	136·816	8 11 41·74	1036·50
17	13 25 29·201	137·010	8 28 58·24	1033·45
18	13 27 46·211	137·207	8 46 11·69	1030·26
19	13 30 03·418	137·410	9 03 21·95	1026·95
20	13 32 20·828	137·615	9 20 28·90	1023·52
21	13 34 38·443	137·825	9 37 32·42	1019·95
22	13 36 56·268	138·038	9 54 32·37	1016·26
23	13 39 14·306	138·255	−10 11 28·63	−1012·45

October 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 41 32·561	138·475	−10 28 21·08	−1008·50
1	13 43 51·036	138·700	10 45 09·58	1004·43
2	13 46 09·736	138·927	11 01 54·01	1000·24
3	13 48 28·663	139·159	11 18 34·25	995·92
4	13 50 47·822	139·392	11 35 10·17	991·47
5	13 53 07·214	139·630	11 51 41·64	986·90
6	13 55 26·844	139·871	12 08 08·54	982·21
7	13 57 46·715	140·114	12 24 30·75	977·39
8	14 00 06·829	140·361	12 40 48·14	972·44
9	14 02 27·190	140·611	12 57 00·58	967·37
10	14 04 47·801	140·862	13 13 07·95	962·18
11	14 07 08·663	141·118	13 29 10·13	956·87
12	14 09 29·781	141·375	13 45 07·00	951·43
13	14 11 51·156	141·636	14 00 58·43	945·87
14	14 14 12·792	141·897	14 16 44·30	940·19
15	14 16 34·689	142·162	14 32 24·49	934·38
16	14 18 56·851	142·429	14 47 58·87	928·46
17	14 21 19·280	142·698	15 03 27·33	922·42
18	14 23 41·978	142·968	15 18 49·75	916·26
19	14 26 04·946	143·240	15 34 06·01	909·97
20	14 28 28·186	143·515	15 49 15·98	903·57
21	14 30 51·701	143·790	16 04 19·55	897·06
22	14 33 15·491	144·067	16 19 16·61	890·42
23	14 35 39·558	144·345	16 34 07·03	−883·66
24	14 38 03·903		−16 48 50·69	

October 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 38 03·903	144·624	−16 48 50·69	−876·81
1	14 40 28·527	144·905	17 03 27·50	869·82
2	14 42 53·432	145·185	17 17 57·32	862·72
3	14 45 18·617	145·468	17 32 20·04	855·51
4	14 47 44·085	145·749	17 46 35·55	848·20
5	14 50 09·834	146·033	18 00 43·75	840·76
6	14 52 35·867	146·315	18 14 44·51	833·22
7	14 55 02·182	146·598	18 28 37·73	825·56
8	14 57 28·780	146·881	18 42 23·29	817·81
9	14 59 55·661	147·164	18 56 01·10	809·93
10	15 02 22·825	147·446	19 09 31·03	801·96
11	15 04 50·271	147·727	19 22 52·99	793·89
12	15 07 17·998	148·009	19 36 06·88	785·69
13	15 09 46·007	148·288	19 49 12·57	777·41
14	15 12 14·295	148·568	20 02 09·98	769·02
15	15 14 42·863	148·845	20 14 59·00	760·53
16	15 17 11·708	149·122	20 27 39·53	751·94
17	15 19 40·830	149·397	20 40 11·47	743·25
18	15 22 10·227	149·669	20 52 34·72	734·47
19	15 24 39·896	149·941	21 04 49·19	725·58
20	15 27 09·837	150·209	21 16 54·77	716·62
21	15 29 40·046	150·476	21 28 51·39	707·54
22	15 32 10·522	150·741	21 40 38·93	698·38
23	15 34 41·263	151·001	−21 52 17·31	−689·14

October 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	15 37 12·264	151·261	−22 03 46·45	−679·80
1	15 39 43·525	151·516	22 15 06·25	670·37
2	15 42 15·041	151·768	22 26 16·62	660·86
3	15 44 46·809	152·018	22 37 17·48	651·27
4	15 47 18·827	152·263	22 48 08·75	641·60
5	15 49 51·090	152·504	22 58 50·35	631·83
6	15 52 23·594	152·742	23 09 22·18	622·00
7	15 54 56·336	152·976	23 19 44·18	612·09
8	15 57 29·312	153·204	23 29 56·27	602·10
9	16 00 02·516	153·430	23 39 58·37	592·04
10	16 02 35·946	153·649	23 49 50·41	581·90
11	16 05 09·595	153·865	23 59 32·31	571·71
12	16 07 43·460	154·075	24 09 04·02	561·42
13	16 10 17·535	154·280	24 18 25·44	551·09
14	16 12 51·815	154·479	24 27 36·53	540·69
15	16 15 26·294	154·673	24 36 37·22	530·22
16	16 18 00·967	154·862	24 45 27·44	519·70
17	16 20 35·829	155·043	24 54 07·14	509·11
18	16 23 10·872	155·220	25 02 36·25	498·47
19	16 25 46·092	155·390	25 10 54·72	487·78
20	16 28 21·482	155·554	25 19 02·50	477·03
21	16 30 57·036	155·711	25 26 59·53	466·22
22	16 33 32·747	155·861	25 34 45·75	455·39
23	16 36 08·608	156·004	25 42 21·14	−444·49
24	16 38 44·612		−25 49 45·63	

681-149 O-65—10

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 38 44·612	156·141	−25 49 45·63	−433·55
1	16 41 20·753	156·271	25 56 59·18	422·57
2	16 43 57·024	156·393	26 04 01·75	411·56
3	16 46 33·417	156·507	26 10 53·31	400·50
4	16 49 09·924	156·615	26 17 33·81	389·41
5	16 51 46·539	156·713	26 24 03·22	378·28
6	16 54 23·252	156·806	26 30 21·50	367·13
7	16 57 00·058	156·889	26 36 28·63	355·94
8	16 59 36·947	156·966	26 42 24·57	344·73
9	17 02 13·913	157·032	26 48 09·30	333·50
10	17 04 50·945	157·093	26 53 42·80	322·24
11	17 07 28·038	157·143	26 59 05·04	310·96
12	17 10 05·181	157·186	27 04 16·00	299·67
13	17 12 42·367	157·220	27 09 15·67	288·35
14	17 15 19·587	157·246	27 14 04·02	277·03
15	17 17 56·833	157·264	27 18 41·05	265·70
16	17 20 34·097	157·271	27 23 06·75	254·36
17	17 23 11·368	157·271	27 27 21·11	243·01
18	17 25 48·639	157·262	27 31 24·12	231·66
19	17 28 25·901	157·244	27 35 15·78	220·30
20	17 31 03·145	157·217	27 38 56·08	208·95
21	17 33 40·362	157·181	27 42 25·03	197·60
22	17 36 17·543	157·137	27 45 42·63	186·25
23	17 38 54·680	157·083	−27 48 48·88	−174·92

October 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	17 41 31·763	157·020	−27 51 43·80	−163·59
1	17 44 08·783	156·949	27 54 27·39	152·27
2	17 46 45·732	156·868	27 56 59·66	140·97
3	17 49 22·600	156·778	27 59 20·63	129·68
4	17 51 59·378	156·680	28 01 30·31	118·41
5	17 54 36·058	156·573	28 03 28·72	107·16
6	17 57 12·631	156·456	28 05 15·88	95·94
7	17 59 49·087	156·331	28 06 51·82	84·73
8	18 02 25·418	156·197	28 08 16·55	73·56
9	18 05 01·615	156·054	28 09 30·11	62·42
10	18 07 37·669	155·903	28 10 32·53	51·29
11	18 10 13·572	155·743	28 11 23·82	40·21
12	18 12 49·315	155·574	28 12 04·03	29·16
13	18 15 24·889	155·396	28 12 33·19	18·15
14	18 18 00·285	155·211	28 12 51·34	− 7·17
15	18 20 35·496	155·017	28 12 58·51	+ 3·76
16	18 23 10·513	154·814	28 12 54·75	14·66
17	18 25 45·327	154·603	28 12 40·09	25·50
18	18 28 19·930	154·386	28 12 14·59	36·32
19	18 30 54·316	154·158	28 11 38·27	47·06
20	18 33 28·474	153·924	28 10 51·21	57·78
21	18 36 02·398	153·682	28 09 53·43	68·43
22	18 38 36·080	153·431	28 08 45·00	79·04
23	18 41 09·511	153·175	28 07 25·96	+ 89·59
24	18 43 42·686		−28 05 56·37	

October 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 43 42·686	152·909	−28 05 56·37	+100·09
1	18 46 15·595	152·638	28 04 16·28	110·53
2	18 48 48·233	152·358	28 02 25·75	120·91
3	18 51 20·591	152·072	28 00 24·84	131·24
4	18 53 52·663	151·779	27 58 13·60	141·49
5	18 56 24·442	151·480	27 55 52·11	151·70
6	18 58 55·922	151·173	27 53 20·41	161·83
7	19 01 27·095	150·861	27 50 38·58	171·90
8	19 03 57·956	150·542	27 47 46·68	181·91
9	19 06 28·498	150·217	27 44 44·77	191·84
10	19 08 58·715	149·887	27 41 32·93	201·72
11	19 11 28·602	149·550	27 38 11·21	211·51
12	19 13 58·152	149·207	27 34 39·70	221·25
13	19 16 27·359	148·861	27 30 58·45	230·90
14	19 18 56·220	148·507	27 27 07·55	240·49
15	19 21 24·727	148·150	27 23 07·06	250·00
16	19 23 52·877	147·787	27 18 57·06	259·44
17	19 26 20·664	147·419	27 14 37·62	268·81
18	19 28 48·083	147·048	27 10 08·81	278·09
19	19 31 15·131	146·671	27 05 30·72	287·30
20	19 33 41·802	146·291	27 00 43·42	296·44
21	19 36 08·093	145·906	26 55 46·98	305·49
22	19 38 33·999	145·517	26 50 41·49	314·47
23	19 40 59·516	145·126	−26 45 27·02	+323·37

October 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	19 43 24·642	144·730	−26 40 03·65	+332·19
1	19 45 49·372	144·330	26 34 31·46	340·92
2	19 48 13·702	143·929	26 28 50·54	349·58
3	19 50 37·631	143·523	26 23 00·96	358·16
4	19 53 01·154	143·116	26 17 02·80	366·65
5	19 55 24·270	142·705	26 10 56·15	375·06
6	19 57 46·975	142·292	26 04 41·09	383·40
7	20 00 09·267	141·876	25 58 17·69	391·64
8	20 02 31·143	141·459	25 51 46·05	399·80
9	20 04 52·602	141·040	25 45 06·25	407·89
10	20 07 13·642	140·618	25 38 18·36	415·88
11	20 09 34·260	140·196	25 31 22·48	423·80
12	20 11 54·456	139·771	25 24 18·68	431·63
13	20 14 14·227	139·345	25 17 07·05	439·37
14	20 16 33·572	138·919	25 09 47·68	447·04
15	20 18 52·491	138·491	25 02 20·64	454·62
16	20 21 10·982	138·062	24 54 46·02	462·11
17	20 23 29·044	137·632	24 47 03·91	469·52
18	20 25 46·676	137·203	24 39 14·39	476·85
19	20 28 03·879	136·772	24 31 17·54	484·09
20	20 30 20·651	136·342	24 23 13·45	491·25
21	20 32 36·993	135·911	24 15 02·20	498·33
22	20 34 52·904	135·481	24 06 43·87	505·32
23	20 37 08·385	135·050	23 58 18·55	+512·22
24	20 39 23·435		−23 49 46·33	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	20 39 23.435	134.620	−23 49 46.33	+519.05
1	20 41 38.055	134.190	23 41 07.28	525.79
2	20 43 52.245	133.761	23 32 21.49	532.45
3	20 46 06.006	133.332	23 23 29.04	539.03
4	20 48 19.338	132.905	23 14 30.01	545.52
5	20 50 32.243	132.478	23 05 24.49	551.93
6	20 52 44.721	132.052	22 56 12.56	558.26
7	20 54 56.773	131.628	22 46 54.30	564.50
8	20 57 08.401	131.205	22 37 29.80	570.67
9	20 59 19.606	130.783	22 27 59.13	576.76
10	21 01 30.389	130.362	22 18 22.37	582.76
11	21 03 40.751	129.944	22 08 39.61	588.68
12	21 05 50.695	129.528	21 58 50.93	594.53
13	21 08 00.223	129.112	21 48 56.40	600.29
14	21 10 09.335	128.699	21 38 56.11	605.97
15	21 12 18.034	128.287	21 28 50.14	611.58
16	21 14 26.321	127.879	21 18 38.56	617.11
17	21 16 34.200	127.472	21 08 21.45	622.55
18	21 18 41.672	127.068	20 57 58.90	627.93
19	21 20 48.740	126.665	20 47 30.97	633.22
20	21 22 55.405	126.266	20 36 57.75	638.44
21	21 25 01.671	125.868	20 26 19.31	643.58
22	21 27 07.539	125.474	20 15 35.73	648.64
23	21 29 13.013	125.082	−20 04 47.09	+653.63

October 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	21 31 18.095	124.693	−19 53 53.46	+658.55
1	21 33 22.788	124.307	19 42 54.91	663.39
2	21 35 27.095	123.924	19 31 51.52	668.15
3	21 37 31.019	123.543	19 20 43.37	672.85
4	21 39 34.562	123.166	19 09 30.52	677.46
5	21 41 37.728	122.792	18 58 13.06	682.01
6	21 43 40.520	122.421	18 46 51.05	686.48
7	21 45 42.941	122.053	18 35 24.57	690.89
8	21 47 44.994	121.688	18 23 53.68	695.22
9	21 49 46.682	121.327	18 12 18.46	699.47
10	21 51 48.009	120.970	18 00 38.99	703.67
11	21 53 48.979	120.614	17 48 55.32	707.79
12	21 55 49.593	120.265	17 37 07.53	711.84
13	21 57 49.858	119.916	17 25 15.69	715.82
14	21 59 49.774	119.573	17 13 19.87	719.73
15	22 01 49.347	119.232	17 01 20.14	723.58
16	22 03 48.579	118.896	16 49 16.56	727.35
17	22 05 47.475	118.563	16 37 09.21	731.07
18	22 07 46.038	118.234	16 24 58.14	734.72
19	22 09 44.272	117.909	16 12 43.42	738.29
20	22 11 42.181	117.586	16 00 25.13	741.81
21	22 13 39.767	117.269	15 48 03.32	745.25
22	22 15 37.036	116.955	15 35 38.07	748.64
23	22 17 33.991	116.645	15 23 09.43	+751.96
24	22 19 30.636		−15 10 37.47	

October 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 19 30.636	116.339	−15 10 37.47	+755.22
1	22 21 26.975	116.037	14 58 02.25	758.41
2	22 23 23.012	115.738	14 45 23.84	761.54
3	22 25 18.750	115.444	14 32 42.30	764.60
4	22 27 14.194	115.154	14 19 57.70	767.62
5	22 29 09.348	114.867	14 07 10.08	770.56
6	22 31 04.215	114.585	13 54 19.52	773.44
7	22 32 58.800	114.308	13 41 26.08	776.27
8	22 34 53.108	114.033	13 28 29.81	779.03
9	22 36 47.141	113.762	13 15 30.78	781.73
10	22 38 40.903	113.498	13 02 29.05	784.38
11	22 40 34.401	113.235	12 49 24.67	786.97
12	22 42 27.636	112.978	12 36 17.70	789.49
13	22 44 20.614	112.724	12 23 08.21	791.96
14	22 46 13.338	112.475	12 09 56.25	794.37
15	22 48 05.813	112.230	11 56 41.88	796.72
16	22 49 58.043	111.989	11 43 25.16	799.03
17	22 51 50.032	111.752	11 30 06.13	801.26
18	22 53 41.784	111.519	11 16 44.87	803.45
19	22 55 33.303	111.292	11 03 21.42	805.57
20	22 57 24.595	111.067	10 49 55.85	807.65
21	22 59 15.662	110.847	10 36 28.20	809.66
22	23 01 06.509	110.631	10 22 58.54	811.63
23	23 02 57.140	110.420	−10 09 26.91	+813.54

October 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 04 47.560	110.213	− 9 55 53.37	+815.39
1	23 06 37.773	110.010	9 42 17.98	817.20
2	23 08 27.783	109.811	9 28 40.78	818.94
3	23 10 17.594	109.616	9 15 01.84	820.63
4	23 12 07.210	109.427	9 01 21.21	822.28
5	23 13 56.637	109.240	8 47 38.93	823.86
6	23 15 45.877	109.058	8 33 55.07	825.40
7	23 17 34.935	108.881	8 20 09.67	826.89
8	23 19 23.816	108.707	8 06 22.78	828.31
9	23 21 12.523	108.538	7 52 34.47	829.70
10	23 23 01.061	108.374	7 38 44.77	831.03
11	23 24 49.435	108.212	7 24 53.74	832.31
12	23 26 37.647	108.056	7 11 01.43	833.54
13	23 28 25.703	107.904	6 57 07.89	834.72
14	23 30 13.607	107.756	6 43 13.17	835.84
15	23 32 01.363	107.612	6 29 17.33	836.92
16	23 33 48.975	107.473	6 15 20.41	837.95
17	23 35 36.448	107.337	6 01 22.46	838.93
18	23 37 23.785	107.207	5 47 23.53	839.86
19	23 39 10.992	107.079	5 33 23.67	840.74
20	23 40 58.071	106.956	5 19 22.93	841.57
21	23 42 45.027	106.838	5 05 21.36	842.35
22	23 44 31.865	106.724	4 51 19.01	843.09
23	23 46 18.589	106.613	4 37 15.92	+843.78
24	23 48 05.202		− 4 23 12.14	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	23 48 05·202	106·508	− 4 23 12·14	+844·41
1	23 49 51·710	106·405	4 09 07·73	845·00
2	23 51 38·115	106·308	3 55 02·73	845·55
3	23 53 24·423	106·215	3 40 57·18	846·04
4	23 55 10·638	106·125	3 26 51·14	846·49
5	23 56 56·763	106·040	3 12 44·65	846·88
6	23 58 42·803	105·959	2 58 37·77	847·24
7	0 00 28·762	105·881	2 44 30·53	847·55
8	0 02 14·643	105·809	2 30 22·98	847·80
9	0 04 00·452	105·741	2 16 15·18	848·02
10	0 05 46·193	105·675	2 02 07·16	848·18
11	0 07 31·868	105·615	1 47 58·98	848·29
12	0 09 17·483	105·559	1 33 50·69	848·37
13	0 11 03·042	105·507	1 19 42·32	848·40
14	0 12 48·549	105·458	1 05 33·92	848·37
15	0 14 34·007	105·413	0 51 25·55	848·31
16	0 16 19·420	105·374	0 37 17·24	848·20
17	0 18 04·794	105·338	0 23 09·04	848·03
18	0 19 50·132	105·305	− 0 09 01·01	847·83
19	0 21 35·437	105·278	+ 0 05 06·82	847·58
20	0 23 20·715	105·253	0 19 14·40	847·28
21	0 25 05·968	105·234	0 33 21·68	846·94
22	0 26 51·202	105·217	0 47 28·62	846·55
23	0 28 36·419	105·205	+ 1 01 35·17	+846·11

October 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	0 30 21·624	105·198	+ 1 15 41·28	+845·63
1	0 32 06·822	105·193	1 29 46·91	845·11
2	0 33 52·015	105·193	1 43 52·02	844·54
3	0 35 37·208	105·197	1 57 56·56	843·92
4	0 37 22·405	105·205	2 12 00·48	843·26
5	0 39 07·610	105·216	2 26 03·74	842·54
6	0 40 52·826	105·232	2 40 06·28	841·80
7	0 42 38·058	105·252	2 54 08·08	840·99
8	0 44 23·310	105·276	3 08 09·07	840·15
9	0 46 08·586	105·302	3 22 09·22	839·26
10	0 47 53·888	105·334	3 36 08·48	838·32
11	0 49 39·222	105·369	3 50 06·80	837·34
12	0 51 24·591	105·408	4 04 04·14	836·31
13	0 53 09·999	105·451	4 18 00·45	835·23
14	0 54 55·450	105·498	4 31 55·68	834·12
15	0 56 40·948	105·548	4 45 49·80	832·95
16	0 58 26·496	105·603	4 59 42·75	831·75
17	1 00 12·099	105·660	5 13 34·50	830·48
18	1 01 57·759	105·723	5 27 24·98	829·18
19	1 03 43·482	105·788	5 41 14·16	827·83
20	1 05 29·270	105·858	5 55 01·99	826·44
21	1 07 15·128	105·931	6 08 48·43	825·00
22	1 09 01·059	106·008	6 22 33·43	823·51
23	1 10 47·067	106·088	6 36 16·94	+821·97
24	1 12 33·155		+ 6 49 58·91	

October 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 12 33·155	106·173	+ 6 49 58·91	+820·40
1	1 14 19·328	106·261	7 03 39·31	818·77
2	1 16 05·589	106·353	7 17 18·08	817·10
3	1 17 51·942	106·448	7 30 55·18	815·38
4	1 19 38·390	106·548	7 44 30·56	813·61
5	1 21 24·938	106·650	7 58 04·17	811·80
6	1 23 11·588	106·757	8 11 35·97	809·94
7	1 24 58·345	106·866	8 25 05·91	808·04
8	1 26 45·211	106·980	8 38 33·95	806·08
9	1 28 32·191	107·098	8 52 00·03	804·08
10	1 30 19·289	107·218	9 05 24·11	802·04
11	1 32 06·507	107·343	9 18 46·15	799·94
12	1 33 53·850	107·470	9 32 06·09	797·79
13	1 35 41·320	107·601	9 45 23·88	795·61
14	1 37 28·921	107·737	9 58 39·49	793·37
15	1 39 16·658	107·875	10 11 52·86	791·08
16	1 41 04·533	108·016	10 25 03·94	788·75
17	1 42 52·549	108·162	10 38 12·69	786·37
18	1 44 40·711	108·310	10 51 19·06	783·94
19	1 46 29·021	108·463	11 04 23·00	781·46
20	1 48 17·484	108·618	11 17 24·46	778·94
21	1 50 06·102	108·776	11 30 23·40	776·35
22	1 51 54·878	108·939	11 43 19·75	773·74
23	1 53 43·817	109·104	+11 56 13·49	+771·06

October 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 55 32·921	109·273	+12 09 04·55	+768·34
1	1 57 22·194	109·444	12 21 52·89	765·57
2	1 59 11·638	109·620	12 34 38·46	762·75
3	2 01 01·258	109·799	12 47 21·21	759·87
4	2 02 51·057	109·980	13 00 01·08	756·96
5	2 04 41·037	110·165	13 12 38·04	753·99
6	2 06 31·202	110·352	13 25 12·03	750·97
7	2 08 21·554	110·544	13 37 43·00	747·90
8	2 10 12·098	110·738	13 50 10·90	744·77
9	2 12 02·836	110·935	14 02 35·67	741·61
10	2 13 53·771	111·135	14 14 57·28	738·39
11	2 15 44·906	111·338	14 27 15·67	735·11
12	2 17 36·244	111·545	14 39 30·78	731·79
13	2 19 27·789	111·754	14 51 42·57	728·42
14	2 21 19·543	111·965	15 03 50·99	725·00
15	2 23 11·508	112·181	15 15 55·99	721·51
16	2 25 03·689	112·398	15 27 57·50	717·99
17	2 26 56·087	112·619	15 39 55·49	714·41
18	2 28 48·706	112·842	15 51 49·90	710·77
19	2 30 41·548	113·068	16 03 40·67	707·10
20	2 32 34·616	113·296	16 15 27·77	703·35
21	2 34 27·912	113·528	16 27 11·12	699·57
22	2 36 21·440	113·762	16 38 50·69	695·73
23	2 38 15·202	113·998	16 50 26·42	+691·83
24	2 40 09·200		+17 01 58·25	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 20

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 40 09·200	114·237	+17 01 58·25	+687·89
1	2 42 03·437	114·479	17 13 26·14	683·88
2	2 43 57·916	114·723	17 24 50·02	679·84
3	2 45 52·639	114·969	17 36 09·86	675·73
4	2 47 47·608	115·218	17 47 25·59	671·57
5	2 49 42·826	115·469	17 58 37·16	667·36
6	2 51 38·295	115·722	18 09 44·52	663·09
7	2 53 34·017	115·977	18 20 47·61	658·77
8	2 55 29·994	116·235	18 31 46·38	654·39
9	2 57 26·229	116·495	18 42 40·77	649·97
10	2 59 22·724	116·757	18 53 30·74	645·49
11	3 01 19·481	117·020	19 04 16·23	640·95
12	3 03 16·501	117·286	19 14 57·18	636·35
13	3 05 13·787	117·554	19 25 33·53	631·71
14	3 07 11·341	117·823	19 36 05·24	627·02
15	3 09 09·164	118·095	19 46 32·26	622·25
16	3 11 07·259	118·367	19 56 54·51	617·45
17	3 13 05·626	118·642	20 07 11·96	612·57
18	3 15 04·268	118·919	20 17 24·53	607·66
19	3 17 03·187	119·196	20 27 32·19	602·68
20	3 19 02·383	119·475	20 37 34·87	597·66
21	3 21 01·858	119·756	20 47 32·53	592·56
22	3 23 01·614	120·039	20 57 25·09	587·42
23	3 25 01·653	120·321	+21 07 12·51	+582·23

October 21

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	3 27 01·974	120·606	+21 16 54·74	+576·97
1	3 29 02·580	120·892	21 26 31·71	571·66
2	3 31 03·472	121·178	21 36 03·37	566·30
3	3 33 04·650	121·466	21 45 29·67	560·88
4	3 35 06·116	121·755	21 54 50·55	555·40
5	3 37 07·871	122·045	22 04 05·95	549·87
6	3 39 09·916	122·334	22 13 15·82	544·28
7	3 41 12·250	122·626	22 22 20·10	538·64
8	3 43 14·876	122·917	22 31 18·74	532·95
9	3 45 17·793	123·209	22 40 11·69	527·18
10	3 47 21·002	123·502	22 48 58·87	521·38
11	3 49 24·504	123·795	22 57 40·25	515·51
12	3 51 28·299	124·089	23 06 15·76	509·59
13	3 53 32·388	124·382	23 14 45·35	503·61
14	3 55 36·770	124·675	23 23 08·96	497·58
15	3 57 41·445	124·970	23 31 26·54	491·49
16	3 59 46·415	125·263	23 39 38·03	485·35
17	4 01 51·678	125·556	23 47 43·38	479·15
18	4 03 57·234	125·850	23 55 42·53	472·89
19	4 06 03·084	126·144	24 03 35·42	466·59
20	4 08 09·228	126·435	24 11 22·01	460·22
21	4 10 15·663	126·729	24 19 02·23	453·80
22	4 12 22·392	127·019	24 26 36·03	447·33
23	4 14 29·411	127·311	24 34 03·36	+440·80
24	4 16 36·722		+24 41 24·16	

October 22

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 16 36·722	127·601	+24 41 24·16	+434·22
1	4 18 44·323	127·891	24 48 38·38	427·59
2	4 20 52·214	128·179	24 55 45·97	420·89
3	4 23 00·393	128·467	25 02 46·86	414·15
4	4 25 08·860	128·753	25 09 41·01	407·35
5	4 27 17·613	129·038	25 16 28·36	400·50
6	4 29 26·651	129·322	25 23 08·86	393·60
7	4 31 35·973	129·604	25 29 42·46	386·64
8	4 33 45·577	129·886	25 36 09·10	379·63
9	4 35 55·463	130·164	25 42 28·73	372·58
10	4 38 05·627	130·443	25 48 41·31	365·46
11	4 40 16·070	130·718	25 54 46·77	358·29
12	4 42 26·788	130·992	26 00 45·06	351·08
13	4 44 37·780	131·264	26 06 36·14	343·82
14	4 46 49·044	131·534	26 12 19·96	336·50
15	4 49 00·578	131·802	26 17 56·46	329·13
16	4 51 12·380	132·067	26 23 25·59	321·72
17	4 53 24·447	132·331	26 28 47·31	314·26
18	4 55 36·778	132·591	26 34 01·57	306·74
19	4 57 49·369	132·849	26 39 08·31	299·18
20	5 00 02·218	133·104	26 44 07·49	291·57
21	5 02 15·322	133·357	26 48 59·06	283·92
22	5 04 28·679	133·606	26 53 42·98	276·21
23	5 06 42·285	133·854	+26 58 19·19	+268·46

October 23

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	5 08 56·139	134·097	+27 02 47·65	+260·67
1	5 11 10·236	134·338	27 07 08·32	252·83
2	5 13 24·574	134·576	27 11 21·15	244·94
3	5 15 39·150	134·809	27 15 26·09	237·02
4	5 17 53·959	135·041	27 19 23·11	229·04
5	5 20 09·000	135·267	27 23 12·15	221·03
6	5 22 24·267	135·492	27 26 53·18	212·97
7	5 24 39·759	135·711	27 30 26·15	204·88
8	5 26 55·470	135·928	27 33 51·03	196·73
9	5 29 11·398	136·141	27 37 07·76	188·56
10	5 31 27·539	136·349	27 40 16·32	180·33
11	5 33 43·888	136·553	27 43 16·65	172·08
12	5 36 00·441	136·755	27 46 08·73	163·78
13	5 38 17·196	136·951	27 48 52·51	155·45
14	5 40 34·147	137·143	27 51 27·96	147·08
15	5 42 51·290	137·331	27 53 55·04	138·68
16	5 45 08·621	137·515	27 56 13·72	130·24
17	5 47 26·136	137·694	27 58 23·96	121·76
18	5 49 43·830	137·870	28 00 25·72	113·25
19	5 52 01·700	138·039	28 02 18·97	104·71
20	5 54 19·739	138·205	28 04 03·68	96·14
21	5 56 37·944	138·366	28 05 39·82	87·54
22	5 58 56·310	138·523	28 07 07·36	78·91
23	6 01 14·833	138·674	28 08 26·27	+ 70·24
24	6 03 33·507		+28 09 36·51	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 03 33·507	138·821	+28 09 36·51	+ 61·55
1	6 05 52·328	138·963	28 10 38·06	52·83
2	6 08 11·291	139·099	28 11 30·89	44·09
3	6 10 30·390	139·232	28 12 14·98	35·32
4	6 12 49·622	139·359	28 12 50·30	26·53
5	6 15 08·981	139·482	28 13 16·83	17·71
6	6 17 28·463	139·598	28 13 34·54	+ 8·86
7	6 19 48·061	139·710	28 13 43·40	0·00
8	6 22 07·771	139·817	28 13 43·40	− 8·88
9	6 24 27·588	139·919	28 13 34·52	17·78
10	6 26 47·507	140·015	28 13 16·74	26·71
11	6 29 07·522	140·106	28 12 50·03	35·65
12	6 31 27·628	140·193	28 12 14·38	44·61
13	6 33 47·821	140·274	28 11 29·77	53·58
14	6 36 08·095	140·349	28 10 36·19	62·56
15	6 38 28·444	140·420	28 09 33·63	71·57
16	6 40 48·864	140·485	28 08 22·06	80·59
17	6 43 09·349	140·546	28 07 01·47	89·61
18	6 45 29·895	140·600	28 05 31·86	98·65
19	6 47 50·495	140·650	28 03 53·21	107·70
20	6 50 11·145	140·695	28 02 05·51	116·75
21	6 52 31·840	140·733	28 00 08·76	125·82
22	6 54 52·573	140·768	27 58 02·94	134·88
23	6 57 13·341	140·797	+27 55 48·06	−143·97

October 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 59 34·138	140·821	+27 53 24·09	−153·04
1	7 01 54·959	140·839	27 50 51·05	162·13
2	7 04 15·798	140·853	27 48 08·92	171·21
3	7 06 36·651	140·862	27 45 17·71	180·30
4	7 08 57·513	140·865	27 42 17·41	189·40
5	7 11 18·378	140·864	27 39 08·01	198·47
6	7 13 39·242	140·858	27 35 49·54	207·57
7	7 16 00·100	140·847	27 32 21·97	216·65
8	7 18 20·947	140·830	27 28 45·32	225·72
9	7 20 41·777	140·810	27 24 59·60	234·81
10	7 23 02·587	140·784	27 21 04·79	243·87
11	7 25 23·371	140·755	27 17 00·92	252·93
12	7 27 44·126	140·719	27 12 47·99	261·99
13	7 30 04·845	140·680	27 08 26·00	271·03
14	7 32 25·525	140·636	27 03 54·97	280·07
15	7 34 46·161	140·588	26 59 14·90	289·09
16	7 37 06·749	140·535	26 54 25·81	298·10
17	7 39 27·284	140·478	26 49 27·71	307·10
18	7 41 47·762	140·418	26 44 20·61	316·09
19	7 44 08·180	140·352	26 39 04·52	325·05
20	7 46 28·532	140·282	26 33 39·47	334·01
21	7 48 48·814	140·210	26 28 05·46	342·95
22	7 51 09·024	140·132	26 22 22·51	351·87
23	7 53 29·156	140·051	26 16 30·64	−360·76
24	7 55 49·207		+26 10 29·88	

October 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 55 49·207	139·967	+26 10 29·88	−369·65
1	7 58 09·174	139·878	26 04 20·23	378·51
2	8 00 29·052	139·786	25 58 01·72	387·34
3	8 02 48·838	139·691	25 51 34·38	396·16
4	8 05 08·529	139·592	25 44 58·22	404·94
5	8 07 28·121	139·491	25 38 13·28	413·72
6	8 09 47·612	139·385	25 31 19·56	422·45
7	8 12 06·997	139·277	25 24 17·11	431·17
8	8 14 26·274	139·166	25 17 05·94	439·86
9	8 16 45·440	139·052	25 09 46·08	448·51
10	8 19 04·492	138·935	25 02 17·57	457·14
11	8 21 23·427	138·815	24 54 40·43	465·74
12	8 23 42·242	138·694	24 46 54·69	474·31
13	8 26 00·936	138·569	24 39 00·38	482·85
14	8 28 19·505	138·442	24 30 57·53	491·35
15	8 30 37·947	138·313	24 22 46·18	499·82
16	8 32 56·260	138·182	24 14 26·36	508·25
17	8 35 14·442	138·048	24 05 58·11	516·66
18	8 37 32·490	137·914	23 57 21·45	525·02
19	8 39 50·404	137·777	23 48 36·43	533·34
20	8 42 08·181	137·637	23 39 43·09	541·64
21	8 44 25·818	137·498	23 30 41·45	549·89
22	8 46 43·316	137·356	23 21 31·56	558·10
23	8 49 00·672	137·213	+23 12 13·46	−566·28

October 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 51 17·885	137·068	+23 02 47·18	−574·40
1	8 53 34·953	136·923	22 53 12·78	582·50
2	8 55 51·876	136·776	22 43 30·28	590·54
3	8 58 08·652	136·629	22 33 39·74	598·55
4	9 00 25·281	136·481	22 23 41·19	606·51
5	9 02 41·762	136·331	22 13 34·68	614·43
6	9 04 58·093	136·182	22 03 20·25	622·30
7	9 07 14·275	136·031	21 52 57·95	630·12
8	9 09 30·306	135·882	21 42 27·83	637·90
9	9 11 46·188	135·730	21 31 49·93	645·63
10	9 14 01·918	135·579	21 21 04·30	653·31
11	9 16 17·497	135·429	21 10 10·99	660·95
12	9 18 32·926	135·277	20 59 10·04	668·53
13	9 20 48·203	135·127	20 48 01·51	676·06
14	9 23 03·330	134·976	20 36 45·45	683·55
15	9 25 18·306	134·826	20 25 21·90	690·98
16	9 27 33·132	134·676	20 13 50·92	698·35
17	9 29 47·808	134·527	20 02 12·57	705·68
18	9 32 02·335	134·378	19 50 26·89	712·96
19	9 34 16·713	134·231	19 38 33·93	720·17
20	9 36 30·944	134·084	19 26 33·76	727·33
21	9 38 45·028	133·938	19 14 26·43	734·44
22	9 40 58·966	133·794	19 02 11·99	741·49
23	9 43 12·760	133·649	18 49 50·50	−748·48
24	9 45 26·409		+18 37 22·02	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

October 28

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	9 45 26·409	133·508	+18 37 22·02	−755·42
1	9 47 39·917	133·366	18 24 46·60	762·30
2	9 49 53·283	133·227	18 12 04·30	769·11
3	9 52 06·510	133·089	17 59 15·19	775·87
4	9 54 19·599	132·953	17 46 19·32	782·57
5	9 56 32·552	132·818	17 33 16·75	789·21
6	9 58 45·370	132·685	17 20 07·54	795·78
7	10 00 58·055	132·555	17 06 51·76	802·30
8	10 03 10·610	132·426	16 53 29·46	808·74
9	10 05 23·036	132·299	16 40 00·72	815·13
10	10 07 35·335	132·175	16 26 25·59	821·45
11	10 09 47·510	132·053	16 12 44·14	827·71
12	10 11 59·563	131·932	15 58 56·43	833·90
13	10 14 11·495	131·816	15 45 02·53	840·03
14	10 16 23·311	131·700	15 31 02·50	846·08
15	10 18 35·011	131·588	15 16 56·42	852·08
16	10 20 46·599	131·479	15 02 44·34	858·00
17	10 22 58·078	131·372	14 48 26·34	863·85
18	10 25 09·450	131·268	14 34 02·49	869·63
19	10 27 20·718	131·166	14 19 32·86	875·35
20	10 29 31·884	131·069	14 04 57·51	880·99
21	10 31 42·953	130·973	13 50 16·52	886·56
22	10 33 53·926	130·882	13 35 29·96	892·06
23	10 36 04·808	130·793	+13 20 37·90	−897·49

October 29

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	10 38 15·601	130·707	+13 05 40·41	−902·84
1	10 40 26·308	130·625	12 50 37·57	908·12
2	10 42 36·933	130·547	12 35 29·45	913·32
3	10 44 47·480	130·471	12 20 16·13	918·44
4	10 46 57·951	130·400	12 04 57·69	923·50
5	10 49 08·351	130·331	11 49 34·19	928·47
6	10 51 18·682	130·267	11 34 05·72	933·37
7	10 53 28·949	130·206	11 18 32·35	938·19
8	10 55 39·155	130·150	11 02 54·16	942·92
9	10 57 49·305	130·096	10 47 11·24	947·58
10	10 59 59·401	130·047	10 31 23·66	952·15
11	11 02 09·448	130·002	10 15 31·51	956·65
12	11 04 19·450	129·960	9 59 34·86	961·07
13	11 06 29·410	129·924	9 43 33·79	965·39
14	11 08 39·334	129·890	9 27 28·40	969·65
15	11 10 49·224	129·861	9 11 18·75	973·80
16	11 12 59·085	129·837	8 55 04·95	977·88
17	11 15 08·922	129·816	8 38 47·07	981·87
18	11 17 18·738	129·800	8 22 25·20	985·78
19	11 19 28·538	129·788	8 05 59·42	989·59
20	11 21 38·326	129·780	7 49 29·83	993·32
21	11 23 48·106	129·778	7 32 56·51	996·96
22	11 25 57·884	129·779	7 16 19·55	1000·51
23	11 28 07·663	129·786	6 59 39·04	−1003·97
24	11 30 17·449		+ 6 42 55·07	

October 30

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	11 30 17·449	129·796	+ 6 42 55·07	−1007·33
1	11 32 27·245	129·811	6 26 07·74	1010·61
2	11 34 37·056	129·830	6 09 17·13	1013·80
3	11 36 46·886	129·856	5 52 23·33	1016·88
4	11 38 56·742	129·884	5 35 26·45	1019·87
5	11 41 06·626	129·919	5 18 26·58	1022·78
6	11 43 16·545	129·957	5 01 23·80	1025·57
7	11 45 26·502	130·001	4 44 18·23	1028·28
8	11 47 36·503	130·049	4 27 09·95	1030·89
9	11 49 46·552	130·102	4 09 59·06	1033·39
10	11 51 56·654	130·160	3 52 45·67	1035·80
11	11 54 06·814	130·224	3 35 29·87	1038·11
12	11 56 17·038	130·291	3 18 11·76	1040·32
13	11 58 27·329	130·364	3 00 51·44	1042·42
14	12 00 37·693	130·442	2 43 29·02	1044·43
15	12 02 48·135	130·525	2 26 04·59	1046·32
16	12 04 58·660	130·613	2 08 38·27	1048·12
17	12 07 09·273	130·706	1 51 10·15	1049·81
18	12 09 19·979	130·803	1 33 40·34	1051·38
19	12 11 30·782	130·907	1 16 08·96	1052·87
20	12 13 41·689	131·015	0 58 36·09	1054·23
21	12 15 52·704	131·128	0 41 01·86	1055·49
22	12 18 03·832	131·246	0 23 26·37	1056·64
23	12 20 15·078	131·369	+ 0 05 49·73	−1057·67

October 31

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	12 22 26·447	131·498	− 0 11 47·94	−1058·61
1	12 24 37·945	131·632	0 29 26·55	1059·42
2	12 26 49·577	131·770	0 47 05·97	1060·12
3	12 29 01·347	131·914	1 04 46·09	1060·72
4	12 31 13·261	132·063	1 22 26·81	1061·19
5	12 33 25·324	132·217	1 40 08·00	1061·54
6	12 35 37·541	132·376	1 57 49·54	1061·79
7	12 37 49·917	132·541	2 15 31·33	1061·92
8	12 40 02·458	132·709	2 33 13·25	1061·93
9	12 42 15·167	132·884	2 50 55·18	1061·82
10	12 44 28·051	133·064	3 08 37·00	1061·58
11	12 46 41·115	133·248	3 26 18·58	1061·24
12	12 48 54·363	133·437	3 43 59·82	1060·77
13	12 51 07·800	133·633	4 01 40·59	1060·18
14	12 53 21·433	133·831	4 19 20·77	1059·47
15	12 55 35·264	134·036	4 37 00·24	1058·63
16	12 57 49·300	134·246	4 54 38·87	1057·67
17	13 00 03·546	134·460	5 12 16·54	1056·58
18	13 02 18·006	134·679	5 29 53·12	1055·38
19	13 04 32·685	134·904	5 47 28·50	1054·04
20	13 06 47·589	135·132	6 05 02·54	1052·58
21	13 09 02·721	135·367	6 22 35·12	1050·99
22	13 11 18·088	135·604	6 40 06·11	1049·27
23	13 13 33·692	135·848	6 57 35·38	−1047·43
24	13 15 49·540		− 7 15 02·81	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 1

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	13 15 49.540	136.096	− 7 15 02.81	−1045.46
1	13 18 05.636	136.348	7 32 28.27	1043.35
2	13 20 21.984	136.605	7 49 51.62	1041.11
3	13 22 38.589	136.867	8 07 12.73	1038.76
4	13 24 55.456	137.132	8 24 31.49	1036.25
5	13 27 12.588	137.403	8 41 47.74	1033.63
6	13 29 29.991	137.678	8 59 01.37	1030.87
7	13 31 47.669	137.957	9 16 12.24	1027.97
8	13 34 05.626	138.240	9 33 20.21	1024.95
9	13 36 23.866	138.527	9 50 25.16	1021.79
10	13 38 42.393	138.819	10 07 26.95	1018.49
11	13 41 01.212	139.114	10 24 25.44	1015.06
12	13 43 20.326	139.413	10 41 20.50	1011.50
13	13 45 39.739	139.716	10 58 12.00	1007.80
14	13 47 59.455	140.023	11 14 59.80	1003.97
15	13 50 19.478	140.334	11 31 43.77	1000.00
16	13 52 39.812	140.647	11 48 23.77	995.89
17	13 55 00.459	140.965	12 04 59.66	991.64
18	13 57 21.424	141.285	12 21 31.30	987.27
19	13 59 42.709	141.609	12 37 58.57	982.75
20	14 02 04.318	141.937	12 54 21.32	978.10
21	14 04 26.255	142.266	13 10 39.42	973.31
22	14 06 48.521	142.600	13 26 52.73	968.38
23	14 09 11.121	142.935	−13 43 01.11	−963.31

November 2

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	14 11 34.056	143.274	−13 59 04.42	−958.12
1	14 13 57.330	143.615	14 15 02.54	952.77
2	14 16 20.945	143.958	14 30 55.31	947.30
3	14 18 44.903	144.303	14 46 42.61	941.69
4	14 21 09.206	144.652	15 02 24.30	935.94
5	14 23 33.858	145.001	15 18 00.24	930.05
6	14 25 58.859	145.352	15 33 30.29	924.03
7	14 28 24.211	145.706	15 48 54.32	917.87
8	14 30 49.917	146.061	16 04 12.19	911.58
9	14 33 15.978	146.417	16 19 23.77	905.15
10	14 35 42.395	146.774	16 34 28.92	898.59
11	14 38 09.169	147.133	16 49 27.51	891.88
12	14 40 36.302	147.492	17 04 19.39	885.05
13	14 43 03.794	147.851	17 19 04.44	878.09
14	14 45 31.645	148.213	17 33 42.53	870.98
15	14 47 59.858	148.573	17 48 13.51	863.76
16	14 50 28.431	148.934	18 02 37.27	856.38
17	14 52 57.365	149.296	18 16 53.65	848.90
18	14 55 26.661	149.656	18 31 02.55	841.27
19	14 57 56.317	150.017	18 45 03.82	833.51
20	15 00 26.334	150.376	18 58 57.33	825.63
21	15 02 56.710	150.735	19 12 42.96	817.61
22	15 05 27.445	151.094	19 26 20.57	809.48
23	15 07 58.539	151.450	19 39 50.05	−801.22
24	15 10 29.989		−19 53 11.27	

November 3

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	15 10 29.989	151.805	−19 53 11.27	−792.82
1	15 13 01.794	152.160	20 06 24.09	784.32
2	15 15 33.954	152.511	20 19 28.41	775.68
3	15 18 06.465	152.861	20 32 24.09	766.92
4	15 20 39.326	153.208	20 45 11.01	758.05
5	15 23 12.534	153.554	20 57 49.06	749.05
6	15 25 46.088	153.895	21 10 18.11	739.94
7	15 28 19.983	154.235	21 22 38.05	730.72
8	15 30 54.218	154.572	21 34 48.77	721.37
9	15 33 28.790	154.903	21 46 50.14	711.91
10	15 36 03.693	155.233	21 58 42.05	702.35
11	15 38 38.926	155.559	22 10 24.40	692.68
12	15 41 14.485	155.879	22 21 57.08	682.89
13	15 43 50.364	156.196	22 33 19.97	673.00
14	15 46 26.560	156.509	22 44 32.97	663.01
15	15 49 03.069	156.815	22 55 35.98	652.91
16	15 51 39.884	157.118	23 06 28.89	642.72
17	15 54 17.002	157.416	23 17 11.61	632.42
18	15 56 54.418	157.706	23 27 44.03	622.03
19	15 59 32.124	157.993	23 38 06.06	611.54
20	16 02 10.117	158.273	23 48 17.60	600.97
21	16 04 48.390	158.546	23 58 18.57	590.29
22	16 07 26.936	158.814	24 08 08.86	579.54
23	16 10 05.750	159.074	−24 17 48.40	−568.70

November 4

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	16 12 44.824	159.328	−24 27 17.10	−557.77
1	16 15 24.152	159.575	24 36 34.87	546.76
2	16 18 03.727	159.815	24 45 41.63	535.68
3	16 20 43.542	160.046	24 54 37.31	524.52
4	16 23 23.588	160.271	25 03 21.83	513.28
5	16 26 03.859	160.486	25 11 55.11	501.98
6	16 28 44.345	160.695	25 20 17.09	490.60
7	16 31 25.040	160.895	25 28 27.69	479.16
8	16 34 05.935	161.086	25 36 26.85	467.66
9	16 36 47.021	161.269	25 44 14.51	456.09
10	16 39 28.290	161.442	25 51 50.60	444.47
11	16 42 09.732	161.607	25 59 15.07	432.79
12	16 44 51.339	161.763	26 06 27.86	421.06
13	16 47 33.102	161.908	26 13 28.92	409.28
14	16 50 15.010	162.045	26 20 18.20	397.45
15	16 52 57.055	162.172	26 26 55.65	385.58
16	16 55 39.227	162.288	26 33 21.23	373.67
17	16 58 21.515	162.395	26 39 34.90	361.72
18	17 01 03.910	162.491	26 45 36.62	349.73
19	17 03 46.401	162.578	26 51 26.35	337.72
20	17 06 28.979	162.654	26 57 04.07	325.67
21	17 09 11.633	162.719	27 02 29.74	313.59
22	17 11 54.352	162.774	27 07 43.33	301.50
23	17 14 37.126	162.818	27 12 44.83	−289.38
24	17 17 19.944		−27 17 34.21	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 5

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	17 17 19·944	162·851	−27 17 34·21	−277·24
1	17 20 02·795	162·874	27 22 11·45	265·10
2	17 22 45·669	162·885	27 26 36·55	252·93
3	17 25 28·554	162·886	27 30 49·48	240·76
4	17 28 11·440	162·875	27 34 50·24	228·58
5	17 30 54·315	162·853	27 38 38·82	216·41
6	17 33 37·168	162·821	27 42 15·23	204·23
7	17 36 19·989	162·777	27 45 39·46	192·05
8	17 39 02·766	162·721	27 48 51·51	179·88
9	17 41 45·487	162·655	27 51 51·39	167·72
10	17 44 28·142	162·577	27 54 39·11	155·58
11	17 47 10·719	162·489	27 57 14·69	143·43
12	17 49 53·208	162·389	27 59 38·12	131·33
13	17 52 35·597	162·278	28 01 49·45	119·22
14	17 55 17·875	162·156	28 03 48·67	107·16
15	17 58 00·031	162·023	28 05 35·83	95·10
16	18 00 42·054	161·879	28 07 10·93	83·09
17	18 03 23·933	161·723	28 08 34·02	71·10
18	18 06 05·656	161·558	28 09 45·12	59·15
19	18 08 47·214	161·382	28 10 44·27	47·23
20	18 11 28·596	161·194	28 11 31·50	35·35
21	18 14 09·790	160·996	28 12 06·85	23·52
22	18 16 50·786	160·788	28 12 30·37	− 11·73
23	18 19 31·574	160·569	−28 12 42·10	+ 0·02

November 6

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	18 22 12·143	160·341	−28 12 42·08	+ 11·71
1	18 24 52·484	160·101	28 12 30·37	23·36
2	18 27 32·585	159·852	28 12 07·01	34·95
3	18 30 12·437	159·593	28 11 32·06	46·48
4	18 32 52·030	159·325	28 10 45·58	57·96
5	18 35 31·355	159·047	28 09 47·62	69·38
6	18 38 10·402	158·759	28 08 38·24	80·73
7	18 40 49·161	158·463	28 07 17·51	92·02
8	18 43 27·624	158·157	28 05 45·49	103·24
9	18 46 05·781	157·843	28 04 02·25	114·40
10	18 48 43·624	157·519	28 02 07·85	125·48
11	18 51 21·143	157·188	28 00 02·37	136·50
12	18 53 58·331	156·847	27 57 45·87	147·43
13	18 56 35·178	156·500	27 55 18·44	158·29
14	18 59 11·678	156·143	27 52 40·15	169·09
15	19 01 47·821	155·780	27 49 51·06	179·79
16	19 04 23·601	155·409	27 46 51·27	190·41
17	19 06 59·010	155·030	27 43 40·86	200·97
18	19 09 34·040	154·645	27 40 19·89	211·42
19	19 12 08·685	154·252	27 36 48·47	221·81
20	19 14 42·937	153·854	27 33 06·66	232·09
21	19 17 16·791	153·448	27 29 14·57	242·31
22	19 19 50·239	153·037	27 25 12·26	252·42
23	19 22 23·276	152·620	27 20 59·84	+262·45
24	19 24 55·896		−27 16 37·39	

November 7

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	19 24 55·896	152·196	−27 16 37·39	+272·39
1	19 27 28·092	151·767	27 12 05·00	282·24
2	19 29 59·859	151·334	27 07 22·76	292·00
3	19 32 31·193	150·894	27 02 30·76	301·66
4	19 35 02·087	150·451	26 57 29·10	311·23
5	19 37 32·538	150·002	26 52 17·87	320·70
6	19 40 02·540	149·549	26 46 57·17	330·09
7	19 42 32·089	149·093	26 41 27·08	339·37
8	19 45 01·182	148·631	26 35 47·71	348·56
9	19 47 29·813	148·167	26 29 59·15	357·66
10	19 49 57·980	147·699	26 24 01·49	366·65
11	19 52 25·679	147·227	26 17 54·84	375·55
12	19 54 52·906	146·753	26 11 39·29	384·35
13	19 57 19·659	146·276	26 05 14·94	393·05
14	19 59 45·935	145·796	25 58 41·89	401·65
15	20 02 11·731	145·314	25 52 00·24	410·16
16	20 04 37·045	144·830	25 45 10·08	418·56
17	20 07 01·875	144·343	25 38 11·52	426·87
18	20 09 26·218	143·855	25 31 04·65	435·08
19	20 11 50·073	143·365	25 23 49·57	443·19
20	20 14 13·438	142·874	25 16 26·38	451·20
21	20 16 36·312	142·382	25 08 55·18	459·11
22	20 18 58·694	141·889	25 01 16·07	466·92
23	20 21 20·583	141·394	−24 53 29·15	+474·63

November 8

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	20 23 41·977	140·901	−24 45 34·52	+482·25
1	20 26 02·878	140·405	24 37 32·27	489·76
2	20 28 23·283	139·910	24 29 22·51	497·18
3	20 30 43·193	139·415	24 21 05·33	504·50
4	20 33 02·608	138·919	24 12 40·83	511·72
5	20 35 21·527	138·425	24 04 09·11	518·84
6	20 37 39·952	137·930	23 55 30·27	525·87
7	20 39 57·882	137·437	23 46 44·40	532·81
8	20 42 15·319	136·944	23 37 51·59	539·63
9	20 44 32·263	136·451	23 28 51·96	546·37
10	20 46 48·714	135·961	23 19 45·59	553·02
11	20 49 04·675	135·471	23 10 32·57	559·56
12	20 51 20·146	134·983	23 01 13·01	566·02
13	20 53 35·129	134·497	22 51 46·99	572·38
14	20 55 49·626	134·011	22 42 14·61	578·64
15	20 58 03·637	133·528	22 32 35·97	584·81
16	21 00 17·165	133·046	22 22 51·16	590·90
17	21 02 30·211	132·568	22 13 00·26	596·89
18	21 04 42·779	132·090	22 03 03·37	602·78
19	21 06 54·869	131·616	21 53 00·59	608·59
20	21 09 06·485	131·143	21 42 52·00	614·31
21	21 11 17·628	130·674	21 32 37·69	619·94
22	21 13 28·302	130·206	21 22 17·75	625·47
23	21 15 38·508	129·742	21 11 52·28	+630·93
24	21 17 48·250		−21 01 21·35	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 9

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	21 17 48·250	129·281	−21 01 21·35	+636·30
1	21 19 57·531	128·822	20 50 45·05	641·57
2	21 22 06·353	128·367	20 40 03·48	646·77
3	21 24 14·720	127·914	20 29 16·71	651·87
4	21 26 22·634	127·465	20 18 24·84	656·90
5	21 28 30·099	127·019	20 07 27·94	661·83
6	21 30 37·118	126·577	19 56 26·11	666·70
7	21 32 43·695	126·138	19 45 19·41	671·47
8	21 34 49·833	125·703	19 34 07·94	676·16
9	21 36 55·536	125·271	19 22 51·78	680·77
10	21 39 00·807	124·842	19 11 31·01	685·31
11	21 41 05·649	124·419	19 00 05·70	689·76
12	21 43 10·068	123·998	18 48 35·94	694·14
13	21 45 14·066	123·582	18 37 01·80	698·43
14	21 47 17·648	123·169	18 25 23·37	702·65
15	21 49 20·817	122·761	18 13 40·72	706·79
16	21 51 23·578	122·356	18 01 53·93	710·87
17	21 53 25·934	121·955	17 50 03·06	714·85
18	21 55 27·889	121·560	17 38 08·21	718·78
19	21 57 29·449	121·167	17 26 09·43	722·62
20	21 59 30·616	120·780	17 14 06·81	726·39
21	22 01 31·396	120·396	17 02 00·42	730·09
22	22 03 31·792	120·018	16 49 50·33	733·73
23	22 05 31·810	119·642	−16 37 36·60	+737·28

November 10

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	22 07 31·452	119·273	−16 25 19·32	+740·77
1	22 09 30·725	118·906	16 12 58·55	744·20
2	22 11 29·631	118·545	16 00 34·35	747·54
3	22 13 28·176	118·188	15 48 06·81	750·83
4	22 15 26·364	117·836	15 35 35·98	754·04
5	22 17 24·200	117·489	15 23 01·94	757·20
6	22 19 21·689	117·145	15 10 24·74	760·28
7	22 21 18·834	116·807	14 57 44·46	763·30
8	22 23 15·641	116·472	14 45 01·16	766·25
9	22 25 12·113	116·144	14 32 14·91	769·15
10	22 27 08·257	115·819	14 19 25·76	771·97
11	22 29 04·076	115·499	14 06 33·79	774·74
12	22 30 59·575	115·184	13 53 39·05	777·45
13	22 32 54·759	114·874	13 40 41·60	780·09
14	22 34 49·633	114·568	13 27 41·51	782·66
15	22 36 44·201	114·267	13 14 38·85	785·20
16	22 38 38·468	113·970	13 01 33·65	787·65
17	22 40 32·438	113·680	12 48 26·00	790·06
18	22 42 26·118	113·393	12 35 15·94	792·40
19	22 44 19·511	113·111	12 22 03·54	794·69
20	22 46 12·622	112·834	12 08 48·85	796·92
21	22 48 05·456	112·561	11 55 31·93	799·09
22	22 49 58·017	112·295	11 42 12·84	801·21
23	22 51 50·312	112·032	11 28 51·63	+803·28
24	22 53 42·344		−11 15 28·35	

November 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	22 53 42·344	111·773	−11 15 28·35	+805·27
1	22 55 34·117	111·521	11 02 03·08	807·24
2	22 57 25·638	111·273	10 48 35·84	809·12
3	22 59 16·911	111·029	10 35 06·72	810·98
4	23 01 07·940	110·791	10 21 35·74	812·76
5	23 02 58·731	110·557	10 08 02·98	814·50
6	23 04 49·288	110·328	9 54 28·48	816·19
7	23 06 39·616	110·103	9 40 52·29	817·82
8	23 08 29·719	109·885	9 27 14·47	819·40
9	23 10 19·604	109·670	9 13 35·07	820·94
10	23 12 09·274	109·460	8 59 54·13	822·41
11	23 13 58·734	109·255	8 46 11·72	823·85
12	23 15 47·989	109·054	8 32 27·87	825·23
13	23 17 37·043	108·860	8 18 42·64	826·56
14	23 19 25·903	108·668	8 04 56·08	827·84
15	23 21 14·571	108·483	7 51 08·24	829·07
16	23 23 03·054	108·301	7 37 19·17	830·26
17	23 24 51·355	108·126	7 23 28·91	831·40
18	23 26 39·481	107·953	7 09 37·51	832·49
19	23 28 27·434	107·786	6 55 45·02	833·53
20	23 30 15·220	107·624	6 41 51·49	834·52
21	23 32 02·844	107·467	6 27 56·97	835·48
22	23 33 50·311	107·314	6 14 01·49	836·37
23	23 35 37·625	107·165	− 6 00 05·12	+837·23

November 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	23 37 24·790	107·023	− 5 46 07·89	+838·04
1	23 39 11·813	106·883	5 32 09·85	838·80
2	23 40 58·696	106·749	5 18 11·05	839·52
3	23 42 45·445	106·620	5 04 11·53	840·20
4	23 44 32·065	106·495	4 50 11·33	840·82
5	23 46 18·560	106·374	4 36 10·51	841·41
6	23 48 04·934	106·259	4 22 09·10	841·95
7	23 49 51·193	106·148	4 08 07·15	842·44
8	23 51 37·341	106·042	3 54 04·71	842·89
9	23 53 23·383	105·940	3 40 01·82	843·30
10	23 55 09·323	105·842	3 25 58·52	843·66
11	23 56 55·165	105·750	3 11 54·86	843·98
12	23 58 40·915	105·662	2 57 50·88	844·25
13	0 00 26·577	105·578	2 43 46·63	844·49
14	0 02 12·155	105·499	2 29 42·14	844·67
15	0 03 57·654	105·425	2 15 37·47	844·83
16	0 05 43·079	105·355	2 01 32·64	844·92
17	0 07 28·434	105·289	1 47 27·72	844·98
18	0 09 13·723	105·228	1 33 22·74	845·01
19	0 10 58·951	105·171	1 19 17·73	844·97
20	0 12 44·122	105·119	1 05 12·76	844·91
21	0 14 29·241	105·071	0 51 07·85	844·80
22	0 16 14·312	105·028	0 37 03·05	844·65
23	0 17 59·340	104·989	0 22 58·40	+844·45
24	0 19 44·329		− 0 08 53·95	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 19 44·329	104·955	− 0 08 53·95	+844·21
1	0 21 29·284	104·924	+ 0 05 10·26	843·94
2	0 23 14·208	104·899	0 19 14·20	843·61
3	0 24 59·107	104·877	0 33 17·81	843·24
4	0 26 43·984	104·861	0 47 21·05	842·85
5	0 28 28·845	104·847	1 01 23·90	842·39
6	0 30 13·692	104·839	1 15 26·29	841·90
7	0 31 58·531	104·835	1 29 28·19	841·37
8	0 33 43·366	104·835	1 43 29·56	840·79
9	0 35 28·201	104·840	1 57 30·35	840·17
10	0 37 13·041	104·848	2 11 30·52	839·52
11	0 38 57·889	104·862	2 25 30·04	838·81
12	0 40 42·751	104·878	2 39 28·85	838·07
13	0 42 27·629	104·900	2 53 26·92	837·28
14	0 44 12·529	104·926	3 07 24·20	836·45
15	0 45 57·455	104·956	3 21 20·65	835·58
16	0 47 42·411	104·989	3 35 16·23	834·67
17	0 49 27·400	105·028	3 49 10·90	833·71
18	0 51 12·428	105·070	4 03 04·61	832·71
19	0 52 57·498	105·117	4 16 57·32	831·67
20	0 54 42·615	105·167	4 30 48·99	830·58
21	0 56 27·782	105·222	4 44 39·57	829·45
22	0 58 13·004	105·281	4 58 29·02	828·28
23	0 59 58·285	105·344	+ 5 12 17·30	+827·07

November 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 01 43·629	105·410	+ 5 26 04·37	+825·81
1	1 03 29·039	105·482	5 39 50·18	824·51
2	1 05 14·521	105·557	5 53 34·69	823·16
3	1 07 00·078	105·635	6 07 17·85	821·78
4	1 08 45·713	105·719	6 20 59·63	820·34
5	1 10 31·432	105·806	6 34 39·97	818·86
6	1 12 17·238	105·897	6 48 18·83	817·35
7	1 14 03·135	105·991	7 01 56·18	815·78
8	1 15 49·126	106·091	7 15 31·96	814·17
9	1 17 35·217	106·193	7 29 06·13	812·51
10	1 19 21·410	106·300	7 42 38·64	810·82
11	1 21 07·710	106·410	7 56 09·46	809·07
12	1 22 54·120	106·525	8 09 38·53	807·28
13	1 24 40·645	106·643	8 23 05·81	805·45
14	1 26 27·288	106·764	8 36 31·26	803·57
15	1 28 14·052	106·891	8 49 54·83	801·64
16	1 30 00·943	107·020	9 03 16·47	799·67
17	1 31 47·963	107·154	9 16 36·14	797·66
18	1 33 35·117	107·291	9 29 53·80	795·59
19	1 35 22·408	107·431	9 43 09·39	793·47
20	1 37 09·839	107·576	9 56 22·86	791·32
21	1 38 57·415	107·724	10 09 34·18	789·12
22	1 40 45·139	107·876	10 22 43·30	786·86
23	1 42 33·015	108·031	10 35 50·16	+784·56
24	1 44 21·046		+10 48 54·72	

November 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	1 44 21·046	108·191	+10 48 54·72	+782·22
1	1 46 09·237	108·352	11 01 56·94	779·82
2	1 47 57·589	108·519	11 14 56·76	777·38
3	1 49 46·108	108·689	11 27 54·14	774·89
4	1 51 34·797	108·862	11 40 49·03	772·35
5	1 53 23·659	109·039	11 53 41·38	769·76
6	1 55 12·698	109·218	12 06 31·14	767·12
7	1 57 01·916	109·402	12 19 18·26	764·44
8	1 58 51·318	109·589	12 32 02·70	761·70
9	2 00 40·907	109·779	12 44 44·40	758·91
10	2 02 30·686	109·973	12 57 23·31	756·08
11	2 04 20·659	110·169	13 09 59·39	753·19
12	2 06 10·828	110·370	13 22 32·58	750·25
13	2 08 01·198	110·573	13 35 02·83	747·26
14	2 09 51·771	110·779	13 47 30·09	744·23
15	2 11 42·550	110·989	13 59 54·32	741·14
16	2 13 33·539	111·202	14 12 15·46	737·99
17	2 15 24·741	111·418	14 24 33·45	734·80
18	2 17 16·159	111·637	14 36 48·25	731·56
19	2 19 07·796	111·858	14 48 59·81	728·26
20	2 20 59·654	112·084	15 01 08·07	724·90
21	2 22 51·738	112·311	15 13 12·97	721·51
22	2 24 44·049	112·543	15 25 14·48	718·05
23	2 26 36·592	112·776	+15 37 12·53	+714·54

November 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	2 28 29·368	113·012	+15 49 07·07	+710·98
1	2 30 22·380	113·251	16 00 58·05	707·36
2	2 32 15·631	113·494	16 12 45·41	703·69
3	2 34 09·125	113·738	16 24 29·10	699·97
4	2 36 02·863	113·985	16 36 09·07	696·18
5	2 37 56·848	114·235	16 47 45·25	692·36
6	2 39 51·083	114·488	16 59 17·61	688·46
7	2 41 45·571	114·742	17 10 46·07	684·52
8	2 43 40·313	115·000	17 22 10·59	680·52
9	2 45 35·313	115·259	17 33 31·11	676·47
10	2 47 30·572	115·521	17 44 47·58	672·36
11	2 49 26·093	115·786	17 55 59·94	668·19
12	2 51 21·879	116·052	18 07 08·13	663·97
13	2 53 17·931	116·321	18 18 12·10	659·69
14	2 55 14·252	116·591	18 29 11·79	655·35
15	2 57 10·843	116·864	18 40 07·14	650·96
16	2 59 07·707	117·139	18 50 58·10	646·52
17	3 01 04·846	117·416	19 01 44·62	642·00
18	3 03 02·262	117·694	19 12 26·62	637·44
19	3 04 59·956	117·975	19 23 04·06	632·83
20	3 06 57·931	118·257	19 33 36·89	628·14
21	3 08 56·188	118·540	19 44 05·03	623·40
22	3 10 54·728	118·826	19 54 28·43	618·62
23	3 12 53·554	119·113	20 04 47·05	+613·76
24	3 14 52·667		+20 15 00·81	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 14 52·667	119·401	+20 15 00·81	+608·84
1	3 16 52·068	119·691	20 25 09·65	603·88
2	3 18 51·759	119·981	20 35 13·53	598·86
3	3 20 51·740	120·274	20 45 12·39	593·76
4	3 22 52·014	120·568	20 55 06·15	588·63
5	3 24 52·582	120·861	21 04 54·78	583·42
6	3 26 53·443	121·158	21 14 38·20	578·15
7	3 28 54·601	121·453	21 24 16·35	572·84
8	3 30 56·054	121·751	21 33 49·19	567·45
9	3 32 57·805	122·049	21 43 16·64	562·02
10	3 34 59·854	122·347	21 52 38·66	556·52
11	3 37 02·201	122·647	22 01 55·18	550·97
12	3 39 04·848	122·946	22 11 06·15	545·35
13	3 41 07·794	123·247	22 20 11·50	539·67
14	3 43 11·041	123·546	22 29 11·17	533·94
15	3 45 14·587	123·848	22 38 05·11	528·15
16	3 47 18·435	124·148	22 46 53·26	522·30
17	3 49 22·583	124·449	22 55 35·56	516·39
18	3 51 27·032	124·750	23 04 11·95	510·41
19	3 53 31·782	125·051	23 12 42·36	504·40
20	3 55 36·833	125·351	23 21 06·76	498·30
21	3 57 42·184	125·651	23 29 25·06	492·17
22	3 59 47·835	125·951	23 37 37·23	485·96
23	4 01 53·786	126·250	+23 45 43·19	+479·70

November 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 04 00·036	126·549	+23 53 42·89	+473·38
1	4 06 06·585	126·846	24 01 36·27	467·00
2	4 08 13·431	127·143	24 09 23·27	460·58
3	4 10 20·574	127·440	24 17 03·85	454·08
4	4 12 28·014	127·734	24 24 37·93	447·53
5	4 14 35·748	128·029	24 32 05·46	440·93
6	4 16 43·777	128·321	24 39 26·39	434·26
7	4 18 52·098	128·612	24 46 40·65	427·55
8	4 21 00·710	128·902	24 53 48·20	420·77
9	4 23 09·612	129·190	25 00 48·97	413·95
10	4 25 18·802	129·477	25 07 42·92	407·05
11	4 27 28·279	129·762	25 14 29·97	400·12
12	4 29 38·041	130·045	25 21 10·09	393·12
13	4 31 48·086	130·325	25 27 43·21	386·07
14	4 33 58·411	130·605	25 34 09·28	378·97
15	4 36 09·016	130·882	25 40 28·25	371·81
16	4 38 19·898	131·156	25 46 40·06	364·60
17	4 40 31·054	131·428	25 52 44·66	357·34
18	4 42 42·482	131·697	25 58 42·00	350·02
19	4 44 54·179	131·964	26 04 32·02	342·66
20	4 47 06·143	132·229	26 10 14·68	335·24
21	4 49 18·372	132·490	26 15 49·92	327·77
22	4 51 30·862	132·748	26 21 17·69	320·25
23	4 53 43·610	133·004	26 26 37·94	+312·69
24	4 55 56·614		+26 31 50·63	

November 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	4 55 56·614	133·256	+26 31 50·63	+305·07
1	4 58 09·870	133·505	26 36 55·70	297·40
2	5 00 23·375	133·751	26 41 53·10	289·69
3	5 02 37·126	133·993	26 46 42·79	281·94
4	5 04 51·119	134·232	26 51 24·73	274·12
5	5 07 05·351	134·467	26 55 58·85	266·28
6	5 09 19·818	134·698	27 00 25·13	258·38
7	5 11 34·516	134·926	27 04 43·51	250·44
8	5 13 49·442	135·149	27 08 53·95	242·46
9	5 16 04·591	135·369	27 12 56·41	234·43
10	5 18 19·960	135·584	27 16 50·84	226·36
11	5 20 35·544	135·795	27 20 37·20	218·26
12	5 22 51·339	136·003	27 24 15·46	210·10
13	5 25 07·342	136·205	27 27 45·56	201·91
14	5 27 23·547	136·403	27 31 07·47	193·69
15	5 29 39·950	136·597	27 34 21·16	185·42
16	5 31 56·547	136·785	27 37 26·58	177·13
17	5 34 13·332	136·970	27 40 23·71	168·78
18	5 36 30·302	137·150	27 43 12·49	160·41
19	5 38 47·452	137·324	27 45 52·90	152·00
20	5 41 04·776	137·493	27 48 24·90	143·56
21	5 43 22·269	137·659	27 50 48·46	135·09
22	5 45 39·928	137·818	27 53 03·55	126·59
23	5 47 57·746	137·972	+27 55 10·14	+118·05

November 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	5 50 15·718	138·122	+27 57 08·19	+109·48
1	5 52 33·840	138·266	27 58 57·67	100·90
2	5 54 52·106	138·405	28 00 38·57	92·28
3	5 57 10·511	138·539	28 02 10·85	83·63
4	5 59 29·050	138·666	28 03 34·48	74·96
5	6 01 47·716	138·790	28 04 49·44	66·27
6	6 04 06·506	138·906	28 05 55·71	57·55
7	6 06 25·412	139·018	28 06 53·26	48·81
8	6 08 44·430	139·124	28 07 42·07	40·06
9	6 11 03·554	139·225	28 08 22·13	31·27
10	6 13 22·779	139·320	28 08 53·40	22·47
11	6 15 42·099	139·409	28 09 15·87	13·66
12	6 18 01·508	139·492	28 09 29·53	+ 4·82
13	6 20 21·000	139·571	28 09 34·35	− 4·02
14	6 22 40·571	139·642	28 09 30·33	12·88
15	6 25 00·213	139·710	28 09 17·45	21·76
16	6 27 19·923	139·770	28 08 55·69	30·65
17	6 29 39·693	139·825	28 08 25·04	39·55
18	6 31 59·518	139·874	28 07 45·49	48·45
19	6 34 19·392	139·919	28 06 57·04	57·37
20	6 36 39·311	139·956	28 05 59·67	66·29
21	6 38 59·267	139·988	28 04 53·38	75·22
22	6 41 19·255	140·015	28 03 38·16	84·15
23	6 43 39·270	140·035	28 02 14·01	− 93·10
24	6 45 59·305		+28 00 40·91	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	6 45 59·305	140·051	+28 00 40·91	−102·03
1	6 48 19·356	140·061	27 58 58·88	110·98
2	6 50 39·417	140·064	27 57 07·90	119·92
3	6 52 59·481	140·063	27 55 07·98	128·87
4	6 55 19·544	140·055	27 52 59·11	137·80
5	6 57 39·599	140·043	27 50 41·31	146·74
6	6 59 59·642	140·024	27 48 14·57	155·68
7	7 02 19·666	140·001	27 45 38·89	164·60
8	7 04 39·667	139·972	27 42 54·29	173·53
9	7 06 59·639	139·938	27 40 00·76	182·44
10	7 09 19·577	139·898	27 36 58·32	191·34
11	7 11 39·475	139·854	27 33 46·98	200·25
12	7 13 59·329	139·803	27 30 26·73	209·12
13	7 16 19·132	139·748	27 26 57·61	218·01
14	7 18 38·880	139·688	27 23 19·60	226·86
15	7 20 58·568	139·623	27 19 32·74	235·71
16	7 23 18·191	139·554	27 15 37·03	244·54
17	7 25 37·745	139·478	27 11 32·49	253·36
18	7 27 57·223	139·399	27 07 19·13	262·15
19	7 30 16·622	139·315	27 02 56·98	270·94
20	7 32 35·937	139·226	26 58 26·04	279·69
21	7 34 55·163	139·133	26 53 46·35	288·44
22	7 37 14·296	139·035	26 48 57·91	297·16
23	7 39 33·331	138·933	+26 44 00·75	−305·85

November 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	7 41 52·264	138·827	+26 38 54·90	−314·53
1	7 44 11·091	138·717	26 33 40·37	323·18
2	7 46 29·808	138·603	26 28 17·19	331·81
3	7 48 48·411	138·484	26 22 45·38	340·40
4	7 51 06·895	138·362	26 17 04·98	348·98
5	7 53 25·257	138·236	26 11 16·00	357·52
6	7 55 43·493	138·106	26 05 18·48	366·04
7	7 58 01·599	137·974	25 59 12·44	374·52
8	8 00 19·573	137·837	25 52 57·92	382·98
9	8 02 37·410	137·697	25 46 34·94	391·41
10	8 04 55·107	137·554	25 40 03·53	399·80
11	8 07 12·661	137·408	25 33 23·73	408·15
12	8 09 30·069	137·258	25 26 35·58	416·49
13	8 11 47·327	137·107	25 19 39·09	424·77
14	8 14 04·434	136·952	25 12 34·32	433·03
15	8 16 21·386	136·794	25 05 21·29	441·26
16	8 18 38·180	136·634	24 58 00·03	449·43
17	8 20 54·814	136·472	24 50 30·60	457·58
18	8 23 11·286	136·307	24 42 53·02	465·69
19	8 25 27·593	136·140	24 35 07·33	473·76
20	8 27 43·733	135·971	24 27 13·57	481·78
21	8 29 59·704	135·799	24 19 11·79	489·78
22	8 32 15·503	135·627	24 11 02·01	497·72
23	8 34 31·130	135·453	24 02 44·29	−505·63
24	8 36 46·583		+23 54 18·66	

November 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	8 36 46·583	135·276	+23 54 18·66	−513·50
1	8 39 01·859	135·098	23 45 45·16	521·31
2	8 41 16·957	134·919	23 37 03·85	529·09
3	8 43 31·876	134·739	23 28 14·76	536·83
4	8 45 46·615	134·557	23 19 17·93	544·51
5	8 48 01·172	134·375	23 10 13·42	552·16
6	8 50 15·547	134·191	23 01 01·26	559·76
7	8 52 29·738	134·007	22 51 41·50	567·31
8	8 54 43·745	133·822	22 42 14·19	574·82
9	8 56 57·567	133·636	22 32 39·37	582·27
10	8 59 11·203	133·451	22 22 57·10	589·69
11	9 01 24·654	133·264	22 13 07·41	597·04
12	9 03 37·918	133·077	22 03 10·37	604·36
13	9 05 50·995	132·891	21 53 06·01	611·62
14	9 08 03·886	132·704	21 42 54·39	618·84
15	9 10 16·590	132·517	21 32 35·55	626·00
16	9 12 29·107	132·331	21 22 09·55	633·12
17	9 14 41·438	132·145	21 11 36·43	640·18
18	9 16 53·583	131·960	21 00 56·25	647·18
19	9 19 05·543	131·774	20 50 09·07	654·15
20	9 21 17·317	131·590	20 39 14·92	661·06
21	9 23 28·907	131·407	20 28 13·86	667·91
22	9 25 40·314	131·224	20 17 05·95	674·71
23	9 27 51·538	131·041	+20 05 51·24	−681·46

November 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	9 30 02·579	130·862	+19 54 29·78	−688·16
1	9 32 13·441	130·681	19 43 01·62	694·80
2	9 34 24·122	130·504	19 31 26·82	701·38
3	9 36 34·626	130·326	19 19 45·44	707·91
4	9 38 44·952	130·151	19 07 57·53	714·39
5	9 40 55·103	129·977	18 56 03·14	720·81
6	9 43 05·080	129·805	18 44 02·33	727·17
7	9 45 14·885	129·635	18 31 55·16	733·49
8	9 47 24·520	129·466	18 19 41·67	739·73
9	9 49 33·986	129·300	18 07 21·94	745·93
10	9 51 43·286	129·134	17 54 56·01	752·07
11	9 53 52·420	128·973	17 42 23·94	758·15
12	9 56 01·393	128·812	17 29 45·79	764·17
13	9 58 10·205	128·654	17 17 01·62	770·14
14	10 00 18·859	128·499	17 04 11·48	776·04
15	10 02 27·358	128·345	16 51 15·44	781·89
16	10 04 35·703	128·195	16 38 13·55	787·68
17	10 06 43·898	128·048	16 25 05·87	793·41
18	10 08 51·946	127·902	16 11 52·46	799·08
19	10 10 59·848	127·759	15 58 33·38	804·68
20	10 13 07·607	127·621	15 45 08·70	810·24
21	10 15 15·228	127·483	15 31 38·46	815·73
22	10 17 22·711	127·351	15 18 02·73	821·15
23	10 19 30·062	127·220	15 04 21·58	−826·52
24	10 21 37·282		+14 50 35·06	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 21 37·282	127·092	+14 50 35·06	−831·82
1	10 23 44·374	126·969	14 36 43·24	837·07
2	10 25 51·343	126·848	14 22 46·17	842·25
3	10 27 58·191	126·731	14 08 43·92	847·37
4	10 30 04·922	126·618	13 54 36·55	852·42
5	10 32 11·540	126·507	13 40 24·13	857·41
6	10 34 18·047	126·400	13 26 06·72	862·35
7	10 36 24·447	126·298	13 11 44·37	867·20
8	10 38 30·745	126·198	12 57 17·17	872·01
9	10 40 36·943	126·103	12 42 45·16	876·75
10	10 42 43·046	126·011	12 28 08·41	881·41
11	10 44 49·057	125·924	12 13 27·00	886·02
12	10 46 54·981	125·839	11 58 40·98	890·56
13	10 49 00·820	125·760	11 43 50·42	895·03
14	10 51 06·580	125·685	11 28 55·39	899·44
15	10 53 12·265	125·613	11 13 55·95	903·78
16	10 55 17·878	125·546	10 58 52·17	908·06
17	10 57 23·424	125·483	10 43 44·11	912·26
18	10 59 28·907	125·424	10 28 31·85	916·39
19	11 01 34·331	125·370	10 13 15·46	920·47
20	11 03 39·701	125·320	9 57 54·99	924·46
21	11 05 45·021	125·274	9 42 30·53	928·40
22	11 07 50·295	125·233	9 27 02·13	932·25
23	11 09 55·528	125·197	+ 9 11 29·88	−936·05

November 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 12 00·725	125·165	+ 8 55 53·83	−939·76
1	11 14 05·890	125·138	8 40 14·07	943·42
2	11 16 11·028	125·116	8 24 30·65	946·99
3	11 18 16·144	125·097	8 08 43·66	950·49
4	11 20 21·241	125·085	7 52 53·17	953·93
5	11 22 26·326	125·076	7 36 59·24	957·28
6	11 24 31·402	125·073	7 21 01·96	960·57
7	11 26 36·475	125·075	7 05 01·39	963·78
8	11 28 41·550	125·081	6 48 57·61	966·91
9	11 30 46·631	125·093	6 32 50·70	969·98
10	11 32 51·724	125·109	6 16 40·72	972·95
11	11 34 56·833	125·130	6 00 27·77	975·87
12	11 37 01·963	125·157	5 44 11·90	978·70
13	11 39 07·120	125·189	5 27 53·20	981·45
14	11 41 12·309	125·226	5 11 31·75	984·12
15	11 43 17·535	125·268	4 55 07·63	986·72
16	11 45 22·803	125·315	4 38 40·91	989·24
17	11 47 28·118	125·367	4 22 11·67	991·67
18	11 49 33·485	125·425	4 05 40·00	994·02
19	11 51 38·910	125·488	3 49 05·98	996·30
20	11 53 44·398	125·557	3 32 29·68	998·50
21	11 55 49·955	125·630	3 15 51·18	1000·60
22	11 57 55·585	125·709	2 59 10·58	1002·62
23	12 00 01·294	125·793	2 42 27·96	−1004·57
24	12 02 07·087		+ 2 25 43·39	

November 27

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 02 07·087	125·884	+ 2 25 43·39	−1006·42
1	12 04 12·971	125·978	2 08 56·97	1008·19
2	12 06 18·949	126·080	1 52 08·78	1009·88
3	12 08 25·029	126·185	1 35 18·90	1011·48
4	12 10 31·214	126·298	1 18 27·42	1012·98
5	12 12 37·512	126·414	1 01 34·44	1014·41
6	12 14 43·926	126·537	0 44 40·03	1015·73
7	12 16 50·463	126·666	0 27 44·30	1016·98
8	12 18 57·129	126·799	+ 0 10 47·32	1018·13
9	12 21 03·928	126·939	− 0 06 10·81	1019·19
10	12 23 10·867	127·083	0 23 10·00	1020·15
11	12 25 17·950	127·234	0 40 10·15	1021·03
12	12 27 25·184	127·390	0 57 11·18	1021·80
13	12 29 32·574	127·552	1 14 12·98	1022·49
14	12 31 40·126	127·719	1 31 15·47	1023·08
15	12 33 47·845	127·892	1 48 18·55	1023·57
16	12 35 55·737	128·071	2 05 22·12	1023·96
17	12 38 03·808	128·254	2 22 26·08	1024·26
18	12 40 12·062	128·445	2 39 30·34	1024·46
19	12 42 20·507	128·639	2 56 34·80	1024·55
20	12 44 29·146	128·841	3 13 39·35	1024·55
21	12 46 37·987	129·047	3 30 43·90	1024·45
22	12 48 47·034	129·259	3 47 48·35	1024·23
23	12 50 56·293	129·477	− 4 04 52·58	−1023·93

November 28

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	12 53 05·770	129·700	− 4 21 56·51	−1023·51
1	12 55 15·470	129·928	4 39 00·02	1022·98
2	12 57 25·398	130·163	4 56 03·00	1022·36
3	12 59 35·561	130·403	5 13 05·36	1021·63
4	13 01 45·964	130·648	5 30 06·99	1020·78
5	13 03 56·612	130·899	5 47 07·77	1019·83
6	13 06 07·511	131·155	6 04 07·60	1018·77
7	13 08 18·666	131·416	6 21 06·37	1017·60
8	13 10 30·082	131·684	6 38 03·97	1016·32
9	13 12 41·766	131·956	6 55 00·29	1014·92
10	13 14 53·722	132·234	7 11 55·21	1013·41
11	13 17 05·956	132·517	7 28 48·62	1011·79
12	13 19 18·473	132·805	7 45 40·41	1010·06
13	13 21 31·278	133·098	8 02 30·47	1008·20
14	13 23 44·376	133·398	8 19 18·67	1006·23
15	13 25 57·774	133·701	8 36 04·90	1004·14
16	13 28 11·475	134·010	8 52 49·04	1001·93
17	13 30 25·485	134·323	9 09 30·97	999·61
18	13 32 39·808	134·643	9 26 10·58	997·16
19	13 34 54·451	134·966	9 42 47·74	994·60
20	13 37 09·417	135·295	9 59 22·34	991·91
21	13 39 24·712	135·628	10 15 54·25	989·09
22	13 41 40·340	135·967	10 32 23·34	986·16
23	13 43 56·307	136·309	10 48 49·50	−983·11
24	13 46 12·616		−11 05 12·61	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

November 29

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	13 46 12·616	136·656	−11 05 12·61	−979·92
1	13 48 29·272	137·008	11 21 32·53	976·60
2	13 50 46·280	137·365	11 37 49·13	973·18
3	13 53 03·645	137·725	11 54 02·31	969·61
4	13 55 21·370	138·089	12 10 11·92	965·92
5	13 57 39·459	138·459	12 26 17·84	962·10
6	13 59 57·918	138·831	12 42 19·94	958·15
7	14 02 16·749	139·209	12 58 18·09	954·07
8	14 04 35·958	139·589	13 14 12·16	949·86
9	14 06 55·547	139·974	13 30 02·02	945·52
10	14 09 15·521	140·361	13 45 47·54	941·05
11	14 11 35·882	140·754	14 01 28·59	936·45
12	14 13 56·636	141·148	14 17 05·04	931·71
13	14 16 17·784	141·547	14 32 36·75	926·84
14	14 18 39·331	141·947	14 48 03·59	921·84
15	14 21 01·278	142·353	15 03 25·43	916·70
16	14 23 23·631	142·759	15 18 42·13	911·43
17	14 25 46·390	143·169	15 33 53·56	906·02
18	14 28 09·559	143·582	15 48 59·58	900·48
19	14 30 33·141	143·997	16 04 00·06	894·80
20	14 32 57·138	144·414	16 18 54·86	888·99
21	14 35 21·552	144·833	16 33 43·85	883·05
22	14 37 46·385	145·254	16 48 26·90	876·96
23	14 40 11·639	145·677	−17 03 03·86	−870·74

November 30

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	14 42 37·316	146·101	−17 17 34·60	−864·38
1	14 45 03·417	146·527	17 31 58·98	857·89
2	14 47 29·944	146·955	17 46 16·87	851·26
3	14 49 56·899	147·382	18 00 28·13	844·50
4	14 52 24·281	147·812	18 14 32·63	837·59
5	14 54 52·093	148·241	18 28 30·22	830·56
6	14 57 20·334	148·671	18 42 20·78	823·39
7	14 59 49·005	149·101	18 56 04·17	816·08
8	15 02 18·106	149·532	19 09 40·25	808·63
9	15 04 47·638	149·961	19 23 08·88	801·06
10	15 07 17·599	150·391	19 36 29·94	793·35
11	15 09 47·990	150·820	19 49 43·29	785·50
12	15 12 18·810	151·249	20 02 48·79	777·53
13	15 14 50·059	151·675	20 15 46·32	769·41
14	15 17 21·734	152·101	20 28 35·73	761·17
15	15 19 53·835	152·525	20 41 16·90	752·80
16	15 22 26·360	152·947	20 53 49·70	744·29
17	15 24 59·307	153·368	21 06 13·99	735·66
18	15 27 32·675	153·785	21 18 29·65	726·89
19	15 30 06·460	154·201	21 30 36·54	718·01
20	15 32 40·661	154·613	21 42 34·55	708·99
21	15 35 15·274	155·022	21 54 23·54	699·84
22	15 37 50·296	155·429	22 06 03·38	690·58
23	15 40 25·725	155·831	22 17 33·96	−681·19
24	15 43 01·556		−22 28 55·15	

December 1

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	15 43 01·556	156·229	−22 28 55·15	−671·67
1	15 45 37·785	156·624	22 40 06·82	662·05
2	15 48 14·409	157·014	22 51 08·87	652·29
3	15 50 51·423	157·400	23 02 01·16	642·43
4	15 53 28·823	157·780	23 12 43·59	632·44
5	15 56 06·603	158·154	23 23 16·03	622·34
6	15 58 44·757	158·525	23 33 38·37	612·14
7	16 01 23·282	158·888	23 43 50·51	601·81
8	16 04 02·170	159·246	23 53 52·32	591·38
9	16 06 41·416	159·598	24 03 43·70	580·84
10	16 09 21·014	159·942	24 13 24·54	570·21
11	16 12 00·956	160·281	24 22 54·75	559·45
12	16 14 41·237	160·612	24 32 14·20	548·62
13	16 17 21·849	160·935	24 41 22·82	537·67
14	16 20 02·784	161·251	24 50 20·49	526·63
15	16 22 44·035	161·560	24 59 07·12	515·50
16	16 25 25·595	161·859	25 07 42·62	504·27
17	16 28 07·454	162·150	25 16 06·89	492·96
18	16 30 49·604	162·433	25 24 19·85	481·57
19	16 33 32·037	162·707	25 32 21·42	470·08
20	16 36 14·744	162·971	25 40 11·50	458·51
21	16 38 57·715	163·226	25 47 50·01	446·88
22	16 41 40·941	163·472	25 55 16·89	435·15
23	16 44 24·413	163·708	−26 02 32·04	−423·37

December 2

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	16 47 08·121	163·933	−26 09 35·41	−411·50
1	16 49 52·054	164·148	26 16 26·91	399·58
2	16 52 36·202	164·353	26 23 06·49	387·59
3	16 55 20·555	164·547	26 29 34·08	375·54
4	16 58 05·102	164·730	26 35 49·62	363·43
5	17 00 49·832	164·902	26 41 53·05	351·26
6	17 03 34·734	165·062	26 47 44·31	339·05
7	17 06 19·796	165·211	26 53 23·36	326·78
8	17 09 05·007	165·349	26 58 50·14	314·48
9	17 11 50·356	165·474	27 04 04·62	302·13
10	17 14 35·830	165·588	27 09 06·75	289·73
11	17 17 21·418	165·690	27 13 56·48	277·32
12	17 20 07·108	165·779	27 18 33·80	264·85
13	17 22 52·887	165·856	27 22 58·65	252·37
14	17 25 38·743	165·921	27 27 11·02	239·86
15	17 28 24·664	165·973	27 31 10·88	227·33
16	17 31 10·637	166·012	27 34 58·21	214·78
17	17 33 56·649	166·040	27 38 32·99	202·22
18	17 36 42·689	166·053	27 41 55·21	189·64
19	17 39 28·742	166·054	27 45 04·85	177·05
20	17 42 14·796	166·043	27 48 01·90	164·47
21	17 45 00·839	166·018	27 50 46·37	151·88
22	17 47 46·857	165·981	27 53 18·25	139·28
23	17 50 32·838	165·930	27 55 37·53	−126·71
24	17 53 18·768		−27 57 44·24	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 3

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	17 53 18·768	165·867	−27 57 44·24	−114·13
1	17 56 04·635	165·791	27 59 38·37	101·57
2	17 58 50·426	165·701	28 01 19·94	89·02
3	18 01 36·127	165·600	28 02 48·96	76·50
4	18 04 21·727	165·485	28 04 05·46	63·99
5	18 07 07·212	165·357	28 05 09·45	51·52
6	18 09 52·569	165·217	28 06 00·97	39·06
7	18 12 37·786	165·064	28 06 40·03	26·64
8	18 15 22·850	164·898	28 07 06·67	14·27
9	18 18 07·748	164·721	28 07 20·94	− 1·91
10	18 20 52·469	164·530	28 07 22·85	+ 10·38
11	18 23 36·999	164·328	28 07 12·47	22·65
12	18 26 21·327	164·113	28 06 49·82	34·86
13	18 29 05·440	163·886	28 06 14·96	47·02
14	18 31 49·326	163·649	28 05 27·94	59·13
15	18 34 32·975	163·398	28 04 28·81	71·18
16	18 37 16·373	163·137	28 03 17·63	83·18
17	18 39 59·510	162·864	28 01 54·45	95·11
18	18 42 42·374	162·580	28 00 19·34	106·98
19	18 45 24·954	162·286	27 58 32·36	118·78
20	18 48 07·240	161·979	27 56 33·58	130·51
21	18 50 49·219	161·664	27 54 23·07	142·18
22	18 53 30·883	161·337	27 52 00·89	153·76
23	18 56 12·220	161·000	−27 49 27·13	+165·28

December 4

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	18 58 53·220	160·654	−27 46 41·85	+176·70
1	19 01 33·874	160·297	27 43 45·15	188·06
2	19 04 14·171	159·932	27 40 37·09	199·33
3	19 06 54·103	159·556	27 37 17·76	210·51
4	19 09 33·659	159·173	27 33 47·25	221·61
5	19 12 12·832	158·780	27 30 05·64	232·62
6	19 14 51·612	158·379	27 26 13·02	243·53
7	19 17 29·991	157·969	27 22 09·49	254·37
8	19 20 07·960	157·553	27 17 55·12	265·09
9	19 22 45·513	157·127	27 13 30·03	275·73
10	19 25 22·640	156·695	27 08 54·30	286·27
11	19 27 59·335	156·254	27 04 08·03	296·72
12	19 30 35·589	155·809	26 59 11·31	307·05
13	19 33 11·398	155·355	26 54 04·26	317·29
14	19 35 46·753	154·895	26 48 46·97	327·43
15	19 38 21·648	154·429	26 43 19·54	337·47
16	19 40 56·077	153·958	26 37 42·07	347·39
17	19 43 30·035	153·481	26 31 54·68	357·22
18	19 46 03·516	152·998	26 25 57·46	366·94
19	19 48 36·514	152·510	26 19 50·52	376·55
20	19 51 09·024	152·018	26 13 33·97	386·05
21	19 53 41·042	151·521	26 07 07·92	395·45
22	19 56 12·563	151·020	26 00 32·47	404·73
23	19 58 43·583	150·515	25 53 47·74	+413·90
24	20 01 14·098		−25 46 53·84	

December 5

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	20 01 14·098	150·005	−25 46 53·84	+422·97
1	20 03 44·103	149·494	25 39 50·87	431·92
2	20 06 13·597	148·978	25 32 38·95	440·76
3	20 08 42·575	148·459	25 25 18·19	449·49
4	20 11 11·034	147·937	25 17 48·70	458·11
5	20 13 38·971	147·415	25 10 10·59	466·62
6	20 16 06·386	146·888	25 02 23·97	475·01
7	20 18 33·274	146·360	24 54 28·96	483·29
8	20 20 59·634	145·830	24 46 25·67	491·45
9	20 23 25·464	145·299	24 38 14·22	499·52
10	20 25 50·763	144·766	24 29 54·70	507·46
11	20 28 15·529	144·233	24 21 27·24	515·28
12	20 30 39·762	143·699	24 12 51·96	523·01
13	20 33 03·461	143·163	24 04 08·95	530·61
14	20 35 26·624	142·628	23 55 18·34	538·11
15	20 37 49·252	142·093	23 46 20·23	545·50
16	20 40 11·345	141·556	23 37 14·73	552·76
17	20 42 32·901	141·021	23 28 01·97	559·93
18	20 44 53·922	140·487	23 18 42·04	566·98
19	20 47 14·409	139·951	23 09 15·06	573·92
20	20 49 34·360	139·419	22 59 41·14	580·76
21	20 51 53·779	138·885	22 50 00·38	587·47
22	20 54 12·664	138·354	22 40 12·91	594·10
23	20 56 31·018	137·824	−22 30 18·81	+600·60

December 6

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	Diff. (s)	Apparent Declination (° ′ ″)	Diff. (″)
0	20 58 48·842	137·295	−22 20 18·21	+607·00
1	21 01 06·137	136·768	22 10 11·21	613·30
2	21 03 22·905	136·243	21 59 57·91	619·48
3	21 05 39·148	135·720	21 49 38·43	625·57
4	21 07 54·868	135·199	21 39 12·86	631·54
5	21 10 10·067	134·680	21 28 41·32	637·43
6	21 12 24·747	134·163	21 18 03·89	643·19
7	21 14 38·910	133·650	21 07 20·70	648·87
8	21 16 52·560	133·138	20 56 31·83	654·43
9	21 19 05·698	132·631	20 45 37·40	659·90
10	21 21 18·329	132·124	20 34 37·50	665·27
11	21 23 30·453	131·623	20 23 32·23	670·55
12	21 25 42·076	131·123	20 12 21·68	675·71
13	21 27 53·199	130·628	20 01 05·97	680·79
14	21 30 03·827	130·135	19 49 45·18	685·77
15	21 32 13·962	129·646	19 38 19·41	690·65
16	21 34 23·608	129·161	19 26 48·76	695·44
17	21 36 32·769	128·680	19 15 13·32	700·13
18	21 38 41·449	128·201	19 03 33·19	704·74
19	21 40 49·650	127·728	18 51 48·45	709·26
20	21 42 57·378	127·258	18 39 59·19	713·67
21	21 45 04·636	126·792	18 28 05·52	718·00
22	21 47 11·428	126·330	18 16 07·52	722·25
23	21 49 17·758	125·872	18 04 05·27	+726·40
24	21 51 23·630		−17 51 58·87	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 7

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	21 51 23·630	125·420	−17 51 58·87	+730·47
1	21 53 29·050	124·970	17 39 48·40	734·44
2	21 55 34·020	124·526	17 27 33·96	738·35
3	21 57 38·546	124·087	17 15 15·61	742·16
4	21 59 42·633	123·650	17 02 53·45	745·89
5	22 01 46·283	123·220	16 50 27·56	749·53
6	22 03 49·503	122·793	16 37 58·03	753·10
7	22 05 52·296	122·372	16 25 24·93	756·58
8	22 07 54·668	121·955	16 12 48·35	759·99
9	22 09 56·623	121·544	16 00 08·36	763·32
10	22 11 58·167	121·136	15 47 25·04	766·57
11	22 13 59·303	120·733	15 34 38·47	769·74
12	22 16 00·036	120·337	15 21 48·73	772·83
13	22 18 00·373	119·944	15 08 55·90	775·86
14	22 20 00·317	119·556	14 56 00·04	778·81
15	22 21 59·873	119·174	14 43 01·23	781·68
16	22 23 59·047	118·797	14 29 59·55	784·49
17	22 25 57·844	118·424	14 16 55·06	787·21
18	22 27 56·268	118·057	14 03 47·85	789·88
19	22 29 54·325	117·695	13 50 37·97	792·47
20	22 31 52·020	117·338	13 37 25·50	794·99
21	22 33 49·358	116·986	13 24 10·51	797·44
22	22 35 46·344	116·640	13 10 53·07	799·83
23	22 37 42·984	116·298	−12 57 33·24	+802·15

December 8

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	22 39 39·282	115·961	−12 44 11·09	+804·41
1	22 41 35·243	115·631	12 30 46·68	806·60
2	22 43 30·874	115·305	12 17 20·08	808·72
3	22 45 26·179	114·984	12 03 51·36	810·79
4	22 47 21·163	114·669	11 50 20·57	812·79
5	22 49 15·832	114·359	11 36 47·78	814·73
6	22 51 10·191	114·054	11 23 13·05	816·61
7	22 53 04·245	113·755	11 09 36·44	818·42
8	22 54 58·000	113·460	10 55 58·02	820·19
9	22 56 51·460	113·171	10 42 17·83	821·88
10	22 58 44·631	112·888	10 28 35·95	823·53
11	23 00 37·519	112·609	10 14 52·42	825·11
12	23 02 30·128	112·336	10 01 07·31	826·64
13	23 04 22·464	112·068	9 47 20·67	828·11
14	23 06 14·532	111·805	9 33 32·56	829·52
15	23 08 06·337	111·548	9 19 43·04	830·89
16	23 09 57·885	111·296	9 05 52·15	832·20
17	23 11 49·181	111·049	8 51 59·95	833·44
18	23 13 40·230	110·807	8 38 06·51	834·65
19	23 15 31·037	110·572	8 24 11·86	835·80
20	23 17 21·609	110·340	8 10 16·06	836·89
21	23 19 11·949	110·114	7 56 19·17	837·94
22	23 21 02·063	109·894	7 42 21·23	838·93
23	23 22 51·957	109·678	7 28 22·30	+839·88
24	23 24 41·635		− 7 14 22·42	

December 9

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	23 24 41·635	109·468	− 7 14 22·42	+840·77
1	23 26 31·103	109·263	7 00 21·65	841·61
2	23 28 20·366	109·064	6 46 20·04	842·41
3	23 30 09·430	108·869	6 32 17·63	843·16
4	23 31 58·299	108·679	6 18 14·47	843·86
5	23 33 46·978	108·495	6 04 10·61	844·51
6	23 35 35·473	108·316	5 50 06·10	845·11
7	23 37 23·789	108·143	5 36 00·99	845·68
8	23 39 11·932	107·973	5 21 55·31	846·19
9	23 40 59·905	107·810	5 07 49·12	846·65
10	23 42 47·715	107·651	4 53 42·47	847·08
11	23 44 35·366	107·497	4 39 35·39	847·45
12	23 46 22·863	107·350	4 25 27·94	847·79
13	23 48 10·213	107·206	4 11 20·15	848·08
14	23 49 57·419	107·067	3 57 12·07	848·31
15	23 51 44·486	106·935	3 43 03·76	848·53
16	23 53 31·421	106·806	3 28 55·23	848·67
17	23 55 18·227	106·683	3 14 46·56	848·80
18	23 57 04·910	106·565	3 00 37·76	848·86
19	23 58 51·475	106·451	2 46 28·90	848·90
20	0 00 37·926	106·344	2 32 20·00	848·88
21	0 02 24·270	106·240	2 18 11·12	848·83
22	0 04 10·510	106·142	2 04 02·29	848·73
23	0 05 56·652	106·049	− 1 49 53·56	+848·59

December 10

Hour (h)	Apparent Right Ascension (h m s)	(s)	Apparent Declination (° ′ ″)	(″)
0	0 07 42·701	105·960	− 1 35 44·97	+848·42
1	0 09 28·661	105·877	1 21 36·55	848·19
2	0 11 14·538	105·798	1 07 28·36	847·94
3	0 13 00·336	105·724	0 53 20·42	847·64
4	0 14 46·060	105·655	0 39 12·78	847·29
5	0 16 31·715	105·592	0 25 05·49	846·91
6	0 18 17·307	105·532	− 0 10 58·58	846·49
7	0 20 02·839	105·477	+ 0 03 07·91	846·03
8	0 21 48·316	105·428	0 17 13·94	845·53
9	0 23 33·744	105·384	0 31 19·47	844·99
10	0 25 19·128	105·343	0 45 24·46	844·41
11	0 27 04·471	105·308	0 59 28·87	843·78
12	0 28 49·779	105·278	1 13 32·65	843·13
13	0 30 35·057	105·251	1 27 35·78	842·43
14	0 32 20·308	105·231	1 41 38·21	841·69
15	0 34 05·539	105·214	1 55 39·90	840·92
16	0 35 50·753	105·203	2 09 40·82	840·09
17	0 37 35·956	105·195	2 23 40·91	839·24
18	0 39 21·151	105·193	2 37 40·15	838·35
19	0 41 06·344	105·196	2 51 38·50	837·41
20	0 42 51·540	105·202	3 05 35·91	836·44
21	0 44 36·742	105·214	3 19 32·35	835·43
22	0 46 21·956	105·230	3 33 27·78	834·37
23	0 48 07·186	105·250	3 47 22·15	+833·29
24	0 49 52·436		+ 4 01 15·44	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 11

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	0 49 52·436	105·276	+ 4 01 15·44	+832·15
1	0 51 37·712	105·305	4 15 07·59	830·99
2	0 53 23·017	105·340	4 28 58·58	829·78
3	0 55 08·357	105·379	4 42 48·36	828·53
4	0 56 53·736	105·421	4 56 36·89	827·24
5	0 58 39·157	105·470	5 10 24·13	825·92
6	1 00 24·627	105·522	5 24 10·05	824·55
7	1 02 10·149	105·579	5 37 54·60	823·14
8	1 03 55·728	105·639	5 51 37·74	821·70
9	1 05 41·367	105·706	6 05 19·44	820·22
10	1 07 27·073	105·775	6 18 59·66	818·69
11	1 09 12·848	105·849	6 32 38·35	817·12
12	1 10 58·697	105·929	6 46 15·47	815·52
13	1 12 44·626	106·011	6 59 50·99	813·87
14	1 14 30·637	106·099	7 13 24·86	812·19
15	1 16 16·736	106·190	7 26 57·05	810·46
16	1 18 02·926	106·286	7 40 27·51	808·69
17	1 19 49·212	106·387	7 53 56·20	806·88
18	1 21 35·599	106·491	8 07 23·08	805·03
19	1 23 22·090	106·600	8 20 48·11	803·13
20	1 25 08·690	106·712	8 34 11·24	801·20
21	1 26 55·402	106·830	8 47 32·44	799·23
22	1 28 42·232	106·951	9 00 51·67	797·21
23	1 30 29·183	107·077	+ 9 14 08·88	+795·15

December 12

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	1 32 16·260	107·206	+ 9 27 24·03	+793·05
1	1 34 03·466	107·340	9 40 37·08	790·90
2	1 35 50·806	107·478	9 53 47·98	788·71
3	1 37 38·284	107·619	10 06 56·69	786·48
4	1 39 25·903	107·766	10 20 03·17	784·20
5	1 41 13·669	107·915	10 33 07·37	781·89
6	1 43 01·584	108·069	10 46 09·26	779·52
7	1 44 49·653	108·228	10 59 08·78	777·12
8	1 46 37·881	108·389	11 12 05·90	774·66
9	1 48 26·270	108·554	11 25 00·56	772·17
10	1 50 14·824	108·725	11 37 52·73	769·63
11	1 52 03·549	108·898	11 50 42·36	767·04
12	1 53 52·447	109·075	12 03 29·40	764·40
13	1 55 41·522	109·257	12 16 13·80	761·73
14	1 57 30·779	109·441	12 28 55·53	759·01
15	1 59 20·220	109·630	12 41 34·54	756·23
16	2 01 09·850	109·823	12 54 10·77	753·41
17	2 02 59·673	110·018	13 06 44·18	750·55
18	2 04 49·691	110·219	13 19 14·73	747·64
19	2 06 39·910	110·422	13 31 42·37	744·67
20	2 08 30·332	110·629	13 44 07·04	741·67
21	2 10 20·961	110·839	13 56 28·71	738·60
22	2 12 11·800	111·054	14 08 47·31	735·51
23	2 14 02·854	111·271	14 21 02·82	+732·35
24	2 15 54·125		+14 33 15·17	

December 13

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	2 15 54·125	111·493	+14 33 15·17	+729·14
1	2 17 45·618	111·716	14 45 24·31	725·89
2	2 19 37·334	111·945	14 57 30·20	722·58
3	2 21 29·279	112·176	15 09 32·78	719·23
4	2 23 21·455	112·410	15 21 32·01	715·83
5	2 25 13·865	112·648	15 33 27·84	712·36
6	2 27 06·513	112·889	15 45 20·20	708·86
7	2 28 59·402	113·133	15 57 09·06	705·30
8	2 30 52·535	113·381	16 08 54·36	701·69
9	2 32 45·916	113·630	16 20 36·05	698·03
10	2 34 39·546	113·884	16 32 14·08	694·30
11	2 36 33·430	114·141	16 43 48·38	690·54
12	2 38 27·571	114·399	16 55 18·92	686·72
13	2 40 21·970	114·662	17 06 45·64	682·83
14	2 42 16·632	114·927	17 18 08·47	678·91
15	2 44 11·559	115·194	17 29 27·38	674·92
16	2 46 06·753	115·465	17 40 42·30	670·88
17	2 48 02·218	115·738	17 51 53·18	666·79
18	2 49 57·956	116·014	18 02 59·97	662·63
19	2 51 53·970	116·292	18 14 02·60	658·43
20	2 53 50·262	116·573	18 25 01·03	654·16
21	2 55 46·835	116·856	18 35 55·19	649·85
22	2 57 43·691	117·141	18 46 45·04	645·48
23	2 59 40·832	117·429	+18 57 30·52	+641·04

December 14

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	3 01 38·261	117·720	+19 08 11·56	+636·55
1	3 03 35·981	118·011	19 18 48·11	632·00
2	3 05 33·992	118·306	19 29 20·11	627·41
3	3 07 32·298	118·602	19 39 47·52	622·73
4	3 09 30·900	118·900	19 50 10·25	618·02
5	3 11 29·800	119·201	20 00 28·27	613·24
6	3 13 29·001	119·502	20 10 41·51	608·41
7	3 15 28·503	119·806	20 20 49·92	603·50
8	3 17 28·309	120·112	20 30 53·42	598·56
9	3 19 28·421	120·418	20 40 51·98	593·53
10	3 21 28·839	120·727	20 50 45·51	588·46
11	3 23 29·566	121·036	21 00 33·97	583·33
12	3 25 30·602	121·348	21 10 17·30	578·13
13	3 27 31·950	121·660	21 19 55·43	572·88
14	3 29 33·610	121·973	21 29 28·31	567·57
15	3 31 35·583	122·288	21 38 55·88	562·19
16	3 33 37·871	122·604	21 48 18·07	556·75
17	3 35 40·475	122·919	21 57 34·82	551·25
18	3 37 43·394	123·237	22 06 46·07	545·70
19	3 39 46·631	123·555	22 15 51·77	540·08
20	3 41 50·186	123·873	22 24 51·85	534·40
21	3 43 54·059	124·192	22 33 46·25	528·66
22	3 45 58·251	124·512	22 42 34·91	522·85
23	3 48 02·763	124·831	22 51 17·76	+517·00
24	3 50 07·594		+22 59 54·76	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 15

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	3 50 07·594	125·150	+22 59 54·76	+511·06
1	3 52 12·744	125·471	23 08 25·82	505·08
2	3 54 18·215	125·790	23 16 50·90	499·04
3	3 56 24·005	126·110	23 25 09·94	492·92
4	3 58 30·115	126·430	23 33 22·86	486·75
5	4 00 36·545	126·749	23 41 29·61	480·53
6	4 02 43·294	127·067	23 49 30·14	474·22
7	4 04 50·361	127·385	23 57 24·36	467·88
8	4 06 57·746	127·703	24 05 12·24	461·46
9	4 09 05·449	128·020	24 12 53·70	454·98
10	4 11 13·469	128·335	24 20 28·68	448·45
11	4 13 21·804	128·650	24 27 57·13	441·85
12	4 15 30·454	128·963	24 35 18·98	435·19
13	4 17 39·417	129·276	24 42 34·17	428·48
14	4 19 48·693	129·587	24 49 42·65	421·70
15	4 21 58·280	129·896	24 56 44·35	414·86
16	4 24 08·176	130·204	25 03 39·21	407·96
17	4 26 18·380	130·510	25 10 27·17	401·00
18	4 28 28·890	130·814	25 17 08·17	394·00
19	4 30 39·704	131·117	25 23 42·17	386·91
20	4 32 50·821	131·416	25 30 09·08	379·79
21	4 35 02·237	131·715	25 36 28·87	372·60
22	4 37 13·952	132·010	25 42 41·47	365·35
23	4 39 25·962	132·304	+25 48 46·82	+358·04

December 16

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	4 41 38·266	132·594	+25 54 44·86	+350·69
1	4 43 50·860	132·881	26 00 35·55	343·27
2	4 46 03·741	133·167	26 06 18·82	335·79
3	4 48 16·908	133·449	26 11 54·61	328·27
4	4 50 30·357	133·728	26 17 22·88	320·69
5	4 52 44·085	134·004	26 22 43·57	313·05
6	4 54 58·089	134·277	26 27 56·62	305·37
7	4 57 12·366	134·545	26 33 01·99	297·62
8	4 59 26·911	134·811	26 37 59·61	289·83
9	5 01 41·722	135·073	26 42 49·44	281·98
10	5 03 56·795	135·331	26 47 31·42	274·09
11	5 06 12·126	135·585	26 52 05·51	266·15
12	5 08 27·711	135·836	26 56 31·66	258·14
13	5 10 43·547	136·081	27 00 49·80	250·11
14	5 12 59·628	136·323	27 04 59·91	242·01
15	5 15 15·951	136·561	27 09 01·92	233·88
16	5 17 32·512	136·794	27 12 55·80	225·69
17	5 19 49·306	137·022	27 16 41·49	217·46
18	5 22 06·328	137·246	27 20 18·95	209·19
19	5 24 23·574	137·465	27 23 48·14	200·87
20	5 26 41·039	137·679	27 27 09·01	192·52
21	5 28 58·718	137·889	27 30 21·53	184·11
22	5 31 16·607	138·092	27 33 25·64	175·67
23	5 33 34·699	138·292	27 36 21·31	+167·19
24	5 35 52·991		+27 39 08·50	

December 17

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	5 35 52·991	138·485	+27 39 08·50	+158·66
1	5 38 11·476	138·673	27 41 47·16	150·12
2	5 40 30·149	138·856	27 44 17·28	141·51
3	5 42 49·005	139·034	27 46 38·79	132·89
4	5 45 08·039	139·206	27 48 51·68	124·23
5	5 47 27·245	139·371	27 50 55·91	115·52
6	5 49 46·616	139·532	27 52 51·43	106·80
7	5 52 06·148	139·687	27 54 38·23	98·04
8	5 54 25·835	139·835	27 56 16·27	89·25
9	5 56 45·670	139·978	27 57 45·52	80·43
10	5 59 05·648	140·114	27 59 05·95	71·59
11	6 01 25·762	140·245	28 00 17·54	62·71
12	6 03 46·007	140·370	28 01 20·25	53·81
13	6 06 06·377	140·487	28 02 14·06	44·90
14	6 08 26·864	140·600	28 02 58·96	35·95
15	6 10 47·464	140·706	28 03 34·91	26·99
16	6 13 08·170	140·805	28 04 01·90	18·00
17	6 15 28·975	140·898	28 04 19·90	+ 9·01
18	6 17 49·873	140·985	28 04 28·91	− 0·02
19	6 20 10·858	141·065	28 04 28·89	9·06
20	6 22 31·923	141·140	28 04 19·83	18·10
21	6 24 53·063	141·206	28 04 01·73	27·17
22	6 27 14·269	141·268	28 03 34·56	36·25
23	6 29 35·537	141·322	+28 02 58·31	− 45·33

December 18

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	6 31 56·859	141·370	+28 02 12·98	− 54·42
1	6 34 18·229	141·412	28 01 18·56	63·54
2	6 36 39·641	141·446	28 00 15·02	72·64
3	6 39 01·087	141·475	27 59 02·38	81·76
4	6 41 22·562	141·498	27 57 40·62	90·87
5	6 43 44·060	141·513	27 56 09·75	100·00
6	6 46 05·573	141·522	27 54 29·75	109·12
7	6 48 27·095	141·525	27 52 40·63	118·25
8	6 50 48·620	141·521	27 50 42·38	127·37
9	6 53 10·141	141·511	27 48 35·01	136·48
10	6 55 31·652	141·495	27 46 18·53	145·60
11	6 57 53·147	141·472	27 43 52·93	154·71
12	7 00 14·619	141·443	27 41 18·22	163·81
13	7 02 36·062	141·408	27 38 34·41	172·91
14	7 04 57·470	141·367	27 35 41·50	181·99
15	7 07 18·837	141·320	27 32 39·51	191·06
16	7 09 40·157	141·266	27 29 28·45	200·12
17	7 12 01·423	141·207	27 26 08·33	209·17
18	7 14 22·630	141·142	27 22 39·16	218·20
19	7 16 43·772	141·070	27 19 00·96	227·22
20	7 19 04·842	140·993	27 15 13·74	236·21
21	7 21 25·835	140·911	27 11 17·53	245·20
22	7 23 46·746	140·823	27 07 12·33	254·15
23	7 26 07·569	140·729	27 02 58·18	− 263·09
24	7 28 28·298		+26 58 35·09	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 19

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	7 28 28·298	140·629	+26 58 35·09	−272·01
1	7 30 48·927	140·525	26 54 03·08	280·89
2	7 33 09·452	140·414	26 49 22·19	289·77
3	7 35 29·866	140·300	26 44 32·42	298·60
4	7 37 50·166	140·180	26 39 33·82	307·42
5	7 40 10·346	140·054	26 34 26·40	316·20
6	7 42 30·400	139·924	26 29 10·20	324·96
7	7 44 50·324	139·789	26 23 45·24	333·68
8	7 47 10·113	139·649	26 18 11·56	342·37
9	7 49 29·762	139·506	26 12 29·19	351·03
10	7 51 49·268	139·356	26 06 38·16	359·66
11	7 54 08·624	139·204	26 00 38·50	368·24
12	7 56 27·828	139·046	25 54 30·26	376·80
13	7 58 46·874	138·885	25 48 13·46	385·32
14	8 01 05·759	138·719	25 41 48·14	393·79
15	8 03 24·478	138·551	25 35 14·35	402·23
16	8 05 43·029	138·377	25 28 32·12	410·63
17	8 08 01·406	138·200	25 21 41·49	418·99
18	8 10 19·606	138·020	25 14 42·50	427·30
19	8 12 37·626	137·837	25 07 35·20	435·57
20	8 14 55·463	137·650	25 00 19·63	443·81
21	8 17 13·113	137·459	24 52 55·82	451·98
22	8 19 30·572	137·267	24 45 23·84	460·13
23	8 21 47·839	137·071	+24 37 43·71	−468·21

December 20

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	8 24 04·910	136·872	+24 29 55·50	−476·26
1	8 26 21·782	136·670	24 21 59·24	484·26
2	8 28 38·452	136·467	24 13 54·98	492·20
3	8 30 54·919	136·261	24 05 42·78	500·10
4	8 33 11·180	136·052	23 57 22·68	507·95
5	8 35 27·232	135·842	23 48 54·73	515·75
6	8 37 43·074	135·629	23 40 18·98	523·49
7	8 39 58·703	135·414	23 31 35·49	531·18
8	8 42 14·117	135·199	23 22 44·31	538·83
9	8 44 29·316	134·981	23 13 45·48	546·41
10	8 46 44·297	134·762	23 04 39·07	553·94
11	8 48 59·059	134·541	22 55 25·13	561·42
12	8 51 13·600	134·319	22 46 03·71	568·84
13	8 53 27·919	134·097	22 36 34·87	576·21
14	8 55 42·016	133·872	22 26 58·66	583·52
15	8 57 55·888	133·649	22 17 15·14	590·77
16	9 00 09·537	133·423	22 07 24·37	597·97
17	9 02 22·960	133·197	21 57 26·40	605·11
18	9 04 36·157	132·970	21 47 21·29	612·18
19	9 06 49·127	132·745	21 37 09·11	619·21
20	9 09 01·872	132·517	21 26 49·90	626·17
21	9 11 14·389	132·291	21 16 23·73	633·07
22	9 13 26·680	132·063	21 05 50·66	639·91
23	9 15 38·743	131·837	20 55 10·75	−646·70
24	9 17 50·580		+20 44 24·05	

December 21

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	9 17 50·580	131·611	+20 44 24·05	−653·42
1	9 20 02·191	131·385	20 33 30·63	660·08
2	9 22 13·576	131·159	20 22 30·55	666·67
3	9 24 24·735	130·934	20 11 23·88	673·22
4	9 26 35·669	130·711	20 00 10·66	679·69
5	9 28 46·380	130·487	19 48 50·97	686·10
6	9 30 56·867	130·264	19 37 24·87	692·45
7	9 33 07·131	130·044	19 25 52·42	698·74
8	9 35 17·175	129·823	19 14 13·68	704·97
9	9 37 26·998	129·605	19 02 28·71	711·13
10	9 39 36·603	129·388	18 50 37·58	717·22
11	9 41 45·991	129·171	18 38 40·36	723·26
12	9 43 55·162	128·958	18 26 37·10	729·23
13	9 46 04·120	128·745	18 14 27·87	735·14
14	9 48 12·865	128·534	18 02 12·73	740·98
15	9 50 21·399	128·325	17 49 51·75	746·76
16	9 52 29·724	128·119	17 37 24·99	752·47
17	9 54 37·843	127·913	17 24 52·52	758·11
18	9 56 45·756	127·712	17 12 14·41	763·70
19	9 58 53·468	127·511	16 59 30·71	769·22
20	10 01 00·979	127·313	16 46 41·49	774·67
21	10 03 08·292	127·117	16 33 46·82	780·06
22	10 05 15·409	126·925	16 20 46·76	785·38
23	10 07 22·334	126·734	+16 07 41·38	−790·64

December 22

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	10 09 29·068	126·547	+15 54 30·74	−795·83
1	10 11 35·615	126·362	15 41 14·91	800·95
2	10 13 41·977	126·180	15 27 53·96	806·01
3	10 15 48·157	126·002	15 14 27·95	811·01
4	10 17 54·159	125·825	15 00 56·94	815·93
5	10 19 59·984	125·653	14 47 21·01	820·79
6	10 22 05·637	125·483	14 33 40·22	825·58
7	10 24 11·120	125·316	14 19 54·64	830·31
8	10 26 16·436	125·154	14 06 04·33	834·97
9	10 28 21·590	124·994	13 52 09·36	839·57
10	10 30 26·584	124·838	13 38 09·79	844·10
11	10 32 31·422	124·686	13 24 05·69	848·55
12	10 34 36·108	124·536	13 09 57·14	852·95
13	10 36 40·644	124·392	12 55 44·19	857·27
14	10 38 45·036	124·249	12 41 26·92	861·54
15	10 40 49·285	124·113	12 27 05·38	865·72
16	10 42 53·398	123·978	12 12 39·66	869·85
17	10 44 57·376	123·848	11 58 09·81	873·91
18	10 47 01·224	123·722	11 43 35·90	877·90
19	10 49 04·946	123·601	11 28 58·00	881·83
20	10 51 08·547	123·483	11 14 16·17	885·67
21	10 53 12·030	123·369	10 59 30·50	889·47
22	10 55 15·399	123·259	10 44 41·03	893·18
23	10 57 18·658	123·155	10 29 47·85	−896·83
24	10 59 21·813		+10 14 51·02	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 23

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	10 59 21·813	123·054	+ 10 14 51·02	− 900·42
1	11 01 24·867	122·957	9 59 50·60	903·93
2	11 03 27·824	122·865	9 44 46·67	907·38
3	11 05 30·689	122·778	9 29 39·29	910·75
4	11 07 33·467	122·694	9 14 28·54	914·07
5	11 09 36·161	122·617	8 59 14·47	917·30
6	11 11 38·778	122·542	8 43 57·17	920·48
7	11 13 41·320	122·473	8 28 36·69	923·58
8	11 15 43·793	122·409	8 13 13·11	926·61
9	11 17 46·202	122·348	7 57 46·50	929·57
10	11 19 48·550	122·294	7 42 16·93	932·47
11	11 21 50·844	122·244	7 26 44·46	935·30
12	11 23 53·088	122·198	7 11 09·16	938·04
13	11 25 55·286	122·158	6 55 31·12	940·73
14	11 27 57·444	122·122	6 39 50·39	943·35
15	11 29 59·566	122·092	6 24 07·04	945·88
16	11 32 01·658	122·067	6 08 21·16	948·36
17	11 34 03·725	122·046	5 52 32·80	950·76
18	11 36 05·771	122·030	5 36 42·04	953·09
19	11 38 07·801	122·021	5 20 48·95	955·35
20	11 40 09·822	122·015	5 04 53·60	957·53
21	11 42 11·837	122·016	4 48 56·07	959·65
22	11 44 13·853	122·020	4 32 56·42	961·69
23	11 46 15·873	122·032	+ 4 16 54·73	− 963·65

December 24

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	11 48 17·905	122·047	+ 4 00 51·08	− 965·56
1	11 50 19·952	122·069	3 44 45·52	967·37
2	11 52 22·021	122·094	3 28 38·15	969·13
3	11 54 24·115	122·127	3 12 29·02	970·80
4	11 56 26·242	122·164	2 56 18·22	972·40
5	11 58 28·406	122·206	2 40 05·82	973·93
6	12 00 30·612	122·255	2 23 51·89	975·37
7	12 02 32·867	122·308	2 07 36·52	976·76
8	12 04 35·175	122·367	1 51 19·76	978·05
9	12 06 37·542	122·431	1 35 01·71	979·28
10	12 08 39·973	122·501	1 18 42·43	980·43
11	12 10 42·474	122·577	1 02 22·00	981·49
12	12 12 45·051	122·658	0 46 00·51	982·49
13	12 14 47·709	122·744	0 29 38·02	983·41
14	12 16 50·453	122·837	+ 0 13 14·61	984·24
15	12 18 53·290	122·934	− 0 03 09·63	985·00
16	12 20 56·224	123·038	0 19 34·63	985·68
17	12 22 59·262	123·147	0 36 00·31	986·28
18	12 25 02·409	123·261	0 52 26·59	986·80
19	12 27 05·670	123·382	1 08 53·39	987·24
20	12 29 09·052	123·508	1 25 20·63	987·59
21	12 31 12·560	123·639	1 41 48·22	987·87
22	12 33 16·199	123·777	1 58 16·09	988·07
23	12 35 19·976	123·919	2 14 44·16	− 988·18
24	12 37 23·895		− 2 31 12·34	

December 25

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	12 37 23·895	124·069	− 2 31 12·34	− 988·20
1	12 39 27·964	124·223	2 47 40·54	988·15
2	12 41 32·187	124·383	3 04 08·69	988·01
3	12 43 36·570	124·548	3 20 36·70	987·78
4	12 45 41·118	124·721	3 37 04·48	987·48
5	12 47 45·839	124·897	3 53 31·96	987·07
6	12 49 50·736	125·080	4 09 59·03	986·59
7	12 51 55·816	125·270	4 26 25·62	986·03
8	12 54 01·086	125·463	4 42 51·65	985·36
9	12 56 06·549	125·664	4 59 17·01	984·61
10	12 58 12·213	125·869	5 15 41·62	983·78
11	13 00 18·082	126·081	5 32 05·40	982·85
12	13 02 24·163	126·297	5 48 28·25	981·83
13	13 04 30·460	126·521	6 04 50·08	980·72
14	13 06 36·981	126·749	6 21 10·80	979·52
15	13 08 43·730	126·983	6 37 30·32	978·23
16	13 10 50·713	127·222	6 53 48·55	976·84
17	13 12 57·935	127·468	7 10 05·39	975·36
18	13 15 05·403	127·718	7 26 20·75	973·78
19	13 17 13·121	127·975	7 42 34·53	972·12
20	13 19 21·096	128·237	7 58 46·65	970·34
21	13 21 29·333	128·504	8 14 56·99	968·48
22	13 23 37·837	128·776	8 31 05·47	966·52
23	13 25 46·613	129·055	− 8 47 11·99	− 964·46

December 26

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
0	13 27 55·668	129·339	− 9 03 16·45	− 962·29
1	13 30 05·007	129·628	9 19 18·74	960·04
2	13 32 14·635	129·921	9 35 18·78	957·68
3	13 34 24·556	130·222	9 51 16·46	955·22
4	13 36 34·778	130·526	10 07 11·68	952·65
5	13 38 45·304	130·837	10 23 04·33	949·99
6	13 40 56·141	131·151	10 38 54·32	947·22
7	13 43 07·292	131·472	10 54 41·54	944·34
8	13 45 18·764	131·797	11 10 25·88	941·37
9	13 47 30·561	132·128	11 26 07·25	938·28
10	13 49 42·689	132·462	11 41 45·53	935·09
11	13 51 55·151	132·803	11 57 20·62	931·79
12	13 54 07·954	133·148	12 12 52·41	928·39
13	13 56 21·102	133·497	12 28 20·80	924·87
14	13 58 34·599	133·852	12 43 45·67	921·25
15	14 00 48·451	134·210	12 59 06·92	917·52
16	14 03 02·661	134·574	13 14 24·44	913·67
17	14 05 17·235	134·942	13 29 38·11	909·72
18	14 07 32·177	135·314	13 44 47·83	905·65
19	14 09 47·491	135·690	13 59 53·48	901·47
20	14 12 03·181	136·071	14 14 54·95	897·17
21	14 14 19·252	136·455	14 29 52·12	892·77
22	14 16 35·707	136·844	14 44 44·89	888·25
23	14 18 52·551	137·236	14 59 33·14	− 883·61
24	14 21 09·787		− 15 14 16·75	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

December 27

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	14 21 09·787	137·632	−15 14 16·75	−878·85
1	14 23 27·419	138·032	15 28 55·60	873·99
2	14 25 45·451	138·436	15 43 29·59	869·00
3	14 28 03·887	138·842	15 57 58·59	863·90
4	14 30 22·729	139·252	16 12 22·49	858·67
5	14 32 41·981	139·665	16 26 41·16	853·34
6	14 35 01·646	140·081	16 40 54·50	847·88
7	14 37 21·727	140·500	16 55 02·38	842·30
8	14 39 42·227	140·921	17 09 04·68	836·60
9	14 42 03·148	141·346	17 23 01·28	830·78
10	14 44 24·494	141·773	17 36 52·06	824·85
11	14 46 46·267	142·201	17 50 36·91	818·79
12	14 49 08·468	142·632	18 04 15·70	812·60
13	14 51 31·100	143·066	18 17 48·30	806·31
14	14 53 54·166	143·500	18 31 14·61	799·88
15	14 56 17·666	143·936	18 44 34·49	793·34
16	14 58 41·602	144·374	18 57 47·83	786·67
17	15 01 05·976	144·814	19 10 54·50	779·89
18	15 03 30·790	145·253	19 23 54·39	772·97
19	15 05 56·043	145·694	19 36 47·36	765·94
20	15 08 21·737	146·136	19 49 33·30	758·78
21	15 10 47·873	146·578	20 02 12·08	751·50
22	15 13 14·451	147·021	20 14 43·58	744·11
23	15 15 41·472	147·463	−20 27 07·69	−736·58

December 28

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	15 18 08·935	147·905	−20 39 24·27	−728·94
1	15 20 36·840	148·347	20 51 33·21	721·18
2	15 23 05·187	148·789	21 03 34·39	713·29
3	15 25 33·976	149·229	21 15 27·68	705·28
4	15 28 03·205	149·668	21 27 12·96	697·16
5	15 30 32·873	150·107	21 38 50·12	688·91
6	15 33 02·980	150·543	21 50 19·03	680·54
7	15 35 33·523	150·978	22 01 39·57	672·06
8	15 38 04·501	151·411	22 12 51·63	663·45
9	15 40 35·912	151·842	22 23 55·08	654·72
10	15 43 07·754	152·270	22 34 49·80	645·89
11	15 45 40·024	152·696	22 45 35·69	636·94
12	15 48 12·720	153·118	22 56 12·63	627·86
13	15 50 45·838	153·537	23 06 40·49	618·68
14	15 53 19·375	153·952	23 16 59·17	609·38
15	15 55 53·327	154·365	23 27 08·55	599·97
16	15 58 27·692	154·772	23 37 08·52	590·45
17	16 01 02·464	155·176	23 46 58·97	580·81
18	16 03 37·640	155·575	23 56 39·78	571·07
19	16 06 13·215	155·969	24 06 10·85	561·23
20	16 08 49·184	156·358	24 15 32·08	551·26
21	16 11 25·542	156·742	24 24 43·34	541·21
22	16 14 02·284	157·120	24 33 44·55	531·04
23	16 16 39·404	157·491	24 42 35·59	−520·78
24	16 19 16·895		−24 51 16·37	

December 29

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
h	h m s	s	° ′ ″	″
0	16 19 16·895	157·858	−24 51 16·37	−510·41
1	16 21 54·753	158·217	24 59 46·78	499·95
2	16 24 32·970	158·569	25 08 06·73	489·39
3	16 27 11·539	158·916	25 16 16·12	478·73
4	16 29 50·455	159·253	25 24 14·85	467·98
5	16 32 29·708	159·585	25 32 02·83	457·15
6	16 35 09·293	159·907	25 39 39·98	446·21
7	16 37 49·200	160·223	25 47 06·19	435·21
8	16 40 29·423	160·529	25 54 21·40	424·10
9	16 43 09·952	160·828	26 01 25·50	412·92
10	16 45 50·780	161·117	26 08 18·42	401·66
11	16 48 31·897	161·397	26 15 00·08	390·32
12	16 51 13·294	161·669	26 21 30·40	378·90
13	16 53 54·963	161·930	26 27 49·30	367·42
14	16 56 36·893	162·182	26 33 56·72	355·86
15	16 59 19·075	162·425	26 39 52·58	344·23
16	17 02 01·500	162·655	26 45 36·81	332·55
17	17 04 44·155	162·878	26 51 09·36	320·79
18	17 07 27·033	163·087	26 56 30·15	308·98
19	17 10 10·120	163·288	27 01 39·13	297·11
20	17 12 53·408	163·477	27 06 36·24	285·19
21	17 15 36·885	163·654	27 11 21·43	273·22
22	17 18 20·539	163·821	27 15 54·65	261·19
23	17 21 04·360	163·976	−27 20 15·84	−249·13

December 30

Hour	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.
0	17 23 48·336	164·120	−27 24 24·97	−237·02
1	17 26 32·456	164·251	27 28 21·99	224·88
2	17 29 16·707	164·370	27 32 06·87	212·69
3	17 32 01·077	164·478	27 35 39·56	200·47
4	17 34 45·555	164·573	27 39 00·03	188·23
5	17 37 30·128	164·657	27 42 08·26	175·97
6	17 40 14·785	164·726	27 45 04·23	163·66
7	17 42 59·511	164·785	27 47 47·89	151·36
8	17 45 44·296	164·830	27 50 19·25	139·02
9	17 48 29·126	164·863	27 52 38·27	126·68
10	17 51 13·989	164·883	27 54 44·95	114·33
11	17 53 58·872	164·890	27 56 39·28	101·96
12	17 56 43·762	164·885	27 58 21·24	89·61
13	17 59 28·647	164·867	27 59 50·85	77·23
14	18 02 13·514	164·835	28 01 08·08	64·88
15	18 04 58·349	164·791	28 02 12·96	52·52
16	18 07 43·140	164·735	28 03 05·48	40·18
17	18 10 27·875	164·665	28 03 45·66	27·85
18	18 13 12·540	164·582	28 04 13·51	15·53
19	18 15 57·122	164·487	28 04 29·04	−3·23
20	18 18 41·609	164·379	28 04 32·27	+9·03
21	18 21 25·988	164·258	28 04 23·24	21·29
22	18 24 10·246	164·125	28 04 01·95	33·51
23	18 26 54·371	163·980	28 03 28·44	+45·69
24	18 29 38·351		−28 02 42·75	

FOR EACH HOUR OF EPHEMERIS TIME

Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Hour	Apparent Right Ascension		Apparent Declination	
	December 31					December 31			
h	h m s	s	° ′ ″	″	h	h m s	s	° ′ ″	″
0	18 29 38·351	163·821	−28 02 42·75	+ 57·84	12	19 02 10·333	161·001	−27 37 59·67	+199·85
1	18 32 22·172	163·650	28 01 44·91	69·96	13	19 04 51·334	160·693	27 34 39·82	211·27
2	18 35 05·822	163·468	28 00 34·95	82·03	14	19 07 32·027	160·376	27 31 08·55	222·63
3	18 37 49·290	163·273	27 59 12·92	94·06	15	19 10 12·403	160·049	27 27 25·92	233·91
4	18 40 32·563	163·067	27 57 38·86	106·04	16	19 12 52·452	159·711	27 23 32·01	245·11
5	18 43 15·630	162·848	27 55 52·82	117·97	17	19 15 32·163	159·366	27 19 26·90	256·24
6	18 45 58·478	162·617	27 53 54·85	129·84	18	19 18 11·529	159·009	27 15 10·66	267·27
7	18 48 41·095	162·376	27 51 45·01	141·67	19	19 20 50·538	158·644	27 10 43·39	278·22
8	18 51 23·471	162·123	27 49 23·34	153·43	20	19 23 29·182	158·271	27 06 05·17	289·09
9	18 54 05·594	161·859	27 46 49·91	165·13	21	19 26 07·453	157·888	27 01 16·08	299·87
10	18 56 47·453	161·583	27 44 04·78	176·77	22	19 28 45·341	157·497	26 56 16·21	310·55
11	18 59 29·036	161·297	27 41 08·01	+188·34	23	19 31 22·838	157·099	26 51 05·66	+321·15
12	19 02 10·333		−27 37 59·67		24	19 33 59·937		−26 45 44·51	

PHASES OF THE MOON

Lunation	New Moon	First Quarter	Full Moon	Last Quarter
	d h m	d h m	d h m	d h m
544	Dec. 12 03 14	Dec. 19 21 41	Dec. 27 17 44	Jan. 3 14 19
545	Jan. 10 18 06	Jan. 18 19 42	Jan. 26 06 41	Feb. 1 23 03
546	Feb. 9 10 44	Feb. 17 15 57	Feb. 24 17 44	Mar. 3 09 11
547	Mar. 11 04 30	Mar. 19 08 32	Mar. 26 03 21	Apr. 1 20 59
548	Apr. 9 22 21	Apr. 17 20 48	Apr. 24 12 04	May 1 10 33
549	May 9 14 56	May 17 05 18	May 23 20 23	May 31 01 52
550	June 8 05 14	June 15 11 12	June 22 04 57	June 29 18 40
551	July 7 17 01	July 14 15 53	July 21 14 40	July 29 12 15
552	Aug. 6 02 49	Aug. 12 20 45	Aug. 20 02 27	Aug. 28 05 35
553	Sept. 4 11 38	Sept. 11 03 06	Sept. 18 17 00	Sept. 26 21 44
554	Oct. 3 20 24	Oct. 10 12 11	Oct. 18 10 11	Oct. 26 12 04
555	Nov. 2 05 49	Nov. 9 01 00	Nov. 17 04 53	Nov. 25 00 24
556	Dec. 1 16 10	Dec. 8 17 58	Dec. 16 23 22	Dec. 24 10 48
557	Dec. 31 03 39	Jan. 7 14 23	Jan. 15 16 12	Jan. 22 19 38

PERIGEE						APOGEE					
	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	1 10	May	22 02	Oct.	4 14	Jan.	16 21	June	3 02	Oct.	19 08
Jan.	28 15	June	18 20	Nov.	2 02	Feb.	13 15	June	30 20	Nov.	15 08
Feb.	25 21	July	14 20	Nov.	30 14	Mar.	13 01	July	28 14	Dec.	12 18
Mar.	26 08	Aug.	9 15	Dec.	28 19	Apr.	9 03	Aug.	25 09	Jan.	9 13
Apr.	23 19	Sept.	6 08			May	6 11	Sept.	22 00		

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan. 0	9490·5	245 50 24·9	−2 09 45·2	0·464 4959	245·96615	2·78148
1	9491·5	248 35 58·2	2 28 55·1	·465 4637	248·74157	2·76993
2	9492·5	251 21 00·9	2 47 40·3	·466 1532	251·50713	2·76173
3	9493·5	254 05 45·4	3 05 59·8	·466 5642	254·26615	2·75687
4	9494·5	256 50 24·1	3 23 52·5	·466 6959	257·02198	2·75533
5	9495·5	259 35 09·2	−3 41 17·2	0·466 5484	259·77790	2·75706
6	9496·5	262 20 12·8	3 58 12·8	·466 1215	262·53721	2·76212
7	9497·5	265 05 47·2	4 14 37·8	·465 4161	265·30324	2·77049
8	9498·5	267 52 04·6	4 30 30·9	·464 4329	268·07932	2·78224
9	9499·5	270 39 17·6	4 45 50·5	·463 1727	270·86886	2·79741
10	9500·5	273 27 38·7	−5 00 34·8	0·461 6374	273·67530	2·81604
11	9501·5	276 17 20·8	5 14 42·1	·459 8288	276·50213	2·83824
12	9502·5	279 08 36·9	5 28 10·2	·457 7490	279·35299	2·86408
13	9503·5	282 01 40·5	5 40 56·8	·455 4004	282·23155	2·89369
14	9504·5	284 56 45·5	5 52 59·5	·452 7867	285·14168	2·92721
15	9505·5	287 54 06·0	−6 04 15·3	0·449 9118	288·08731	2·96473
16	9506·5	290 53 56·9	6 14 41·4	·446 7794	291·07254	3·00645
17	9507·5	293 56 33·4	6 24 14·2	·443 3948	294·10166	3·05253
18	9508·5	297 02 11·3	6 32 50·1	·439 7636	297·17911	3·10314
19	9509·5	300 11 07·0	6 40 24·9	·435 8923	300·30953	3·15850
20	9510·5	303 23 37·6	−6 46 54·1	0·431 7882	303·49777	3·21883
21	9511·5	306 40 00·9	6 52 13·0	·427 4599	306·74892	3·28435
22	9512·5	310 00 35·4	6 56 16·0	·422 9168	310·06827	3·35529
23	9513·5	313 25 40·3	6 58 57·4	·418 1695	313·46139	3·43191
24	9514·5	316 55 35·4	7 00 10·9	·413 2305	316·93405	3·51443
25	9515·5	320 30 41·2	−6 59 49·7	0·408 1134	320·49230	3·60311
26	9516·5	324 11 19·2	6 57 46·5	·402 8338	324·14240	3·69817
27	9517·5	327 57 50·9	6 53 53·7	·397 4089	327·89084	3·79982
28	9518·5	331 50 38·6	6 48 03·1	·391 8585	331·74430	3·90823
29	9519·5	335 50 04·9	6 40 06·4	·386 2044	335·70959	4·02350
30	9520·5	339 56 32·2	−6 29 54·9	0·380 4712	339·79360	4·14567
31	9521·5	344 10 22·8	6 17 20·0	·374 6858	344·00322	4·27469
Feb. 1	9522·5	348 31 58·3	6 02 13·3	·368 8785	348·34519	4·41034
2	9523·5	353 01 39·4	5 44 26·9	·363 0824	352·82599	4·55227
3	9524·5	357 39 44·8	5 23 53·8	·357 3338	357·45164	4·69991
4	9525·5	2 26 31·2	−5 00 28·3	0·351 6723	2·22745	4·85245
5	9526·5	7 22 11·9	4 34 06·8	·346 1409	7·15781	5·00878
6	9527·5	12 26 56·1	4 04 48·1	·340 7851	12·24579	5·16745
7	9528·5	17 40 48·2	3 32 34·3	·335 6534	17·49289	5·32666
8	9529·5	23 03 46·0	2 57 31·5	·330 7961	22·89857	5·48424
9	9530·5	28 35 40·2	−2 19 50·6	0·326 2656	28·45996	5·63760
10	9531·5	34 16 13·0	1 39 47·7	·322 1139	34·17140	5·78385
11	9532·5	40 04 57·3	0 57 44·7	·318 3923	40·02425	5·91985
12	9533·5	46 01 15·6	−0 14 09·2	·315 1503	46·00658	6·04227
13	9534·5	52 04 20·0	+0 30 25·3	·312 4334	52·10317	6·14782
14	9535·5	58 13 11·8	+1 15 20·9	0·310 2814	58·29556	6·23338
15	9536·5	64 26 42·4	+1 59 55·9	0·308 7277	64·56238	6·29629

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Feb. 15	9536·5	64 26 42·4	+1 59 55·9	0·308 7277	64·56238	6·29629
16	9537·5	70 43 34·5	2 43 26·4	·307 7967	70·87988	6·33444
17	9538·5	77 02 23·4	3 25 09·0	·307 5035	77·22256	6·34651
18	9539·5	83 21 40·1	4 04 22·0	·307 8528	83·56408	6·33213
19	9540·5	89 39 53·5	4 40 27·9	·308 8389	89·87815	6·29175
20	9541·5	95 55 33·8	+5 12 55·5	0·310 4460	96·13938	6·22677
21	9542·5	102 07 14·8	5 41 20·3	·312 6488	102·32421	6·13936
22	9543·5	108 13 37·5	6 05 26·0	·315 4133	108·41151	6·03220
23	9544·5	114 13 31·6	6 25 04·0	·318 6991	114·38308	5·90846
24	9545·5	120 05 57·1	6 40 13·2	·322 4601	120·22400	5·77144
25	9546·5	125 50 05·7	+6 50 59·4	0·326 6469	125·92263	5·62443
26	9547·5	131 25 20·4	6 57 33·4	·331 2081	131·47058	5·47058
27	9548·5	136 51 15·7	7 00 10·3	·336 0912	136·86248	5·31278
28	9549·5	142 07 36·4	6 59 08·3	·341 2445	142·09566	5·15354
Mar. 1	9550·5	147 14 16·7	6 54 46·9	·346 6175	147·16979	4·99500
2	9551·5	152 11 18·7	+6 47 26·7	0·352 1623	152·08649	4·83895
3	9552·5	156 58 51·4	6 37 28·1	·357 8331	156·84899	4·68680
4	9553·5	161 37 09·1	6 25 10·9	·363 5874	161·46175	4·53963
5	9554·5	166 06 30·2	6 10 53·6	·369 3859	165·93017	4·39823
6	9555·5	170 27 16·3	5 54 53·6	·375 1925	170·26031	4·26314
7	9556·5	174 39 50·9	+5 37 26·9	0·380 9744	174·45868	4·13472
8	9557·5	178 44 39·2	5 18 47·6	·386 7020	178·53204	4·01315
9	9558·5	182 42 06·7	4 59 08·5	·392 3479	182·48729	3·89849
10	9559·5	186 32 39·5	4 38 41·1	·397 8880	186·33130	3·79067
11	9560·5	190 16 43·2	4 17 35·1	·403 3007	190·07088	3·68961
12	9561·5	193 54 43·3	+3 55 59·5	0·408 5668	193·71271	3·59512
13	9562·5	197 27 04·4	3 34 01·7	·413 6690	197·26323	3·50697
14	9563·5	200 54 10·3	3 11 48·3	·418 5918	200·72870	3·42498
15	9564·5	204 16 24·1	2 49 25·1	·423 3216	204·11515	3·34888
16	9565·5	207 34 07·7	2 26 57·0	·427 8464	207·42834	3·27842
17	9566·5	210 47 42·2	+2 04 28·1	0·432 1555	210·67379	3·21336
18	9567·5	213 57 27·9	1 42 02·3	·436 2393	213·85678	3·15347
19	9568·5	217 03 44·0	1 19 42·5	·440 0898	216·98238	3·09854
20	9569·5	220 06 48·8	0 57 31·6	·443 6997	220·05543	3·04833
21	9570·5	223 07 00·0	0 35 31·9	·447 0625	223·08055	3·00264
22	9571·5	226 04 34·3	+0 13 45·4	0·450 1724	226·06216	2·96129
23	9572·5	228 59 47·8	−0 07 46·1	·453 0247	229·00453	2·92413
24	9573·5	231 52 56·0	0 29 01·0	·455 6152	231·91175	2·89098
25	9574·5	234 44 13·8	0 49 57·8	·457 9401	234·78777	2·86169
26	9575·5	237 33 55·5	1 10 35·4	·459 9966	237·63639	2·83617
27	9576·5	240 22 14·9	−1 30 52·5	0·461 7815	240·46132	2·81428
28	9577·5	243 09 25·6	1 50 48·0	·463 2929	243·26614	2·79594
29	9578·5	245 55 40·6	2 10 20·8	·464 5288	246·05437	2·78109
30	9579·5	248 41 12·9	2 29 30·0	·465 4878	248·82946	2·76965
31	9580·5	251 26 14·9	2 48 14·5	·466 1689	251·59479	2·76156
Apr. 1	9581·5	254 10 59·2	−3 06 33·2	0·466 5713	254·35369	2·75680
2	9582·5	256 55 38·0	−3 24 25·0	0·466 6945	257·10949	2·75535

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Apr. 1	9581·5	254 10 59·2	−3 06 33·2	0·466 5713	254·35369	2·75680
2	9582·5	256 55 38·0	3 24 25·0	·466 6945	257·10949	2·75535
3	9583·5	259 40 23·5	3 41 48·9	·466 5385	259·86548	2·75719
4	9584·5	262 25 27·9	3 58 43·5	·466 1030	262·62497	2·76234
5	9585·5	265 11 03·5	4 15 07·6	·465 3891	265·39127	2·77082
6	9586·5	267 57 22·5	−4 30 59·7	0·464 3974	268·16773	2·78267
7	9587·5	270 44 37·4	4 46 18·2	·463 1288	270·95775	2·79794
8	9588·5	273 33 00·9	5 01 01·5	·461 5850	273·76477	2·81668
9	9589·5	276 22 45·7	5 15 07·6	·459 7681	276·59230	2·83899
10	9590·5	279 14 04·9	5 28 34·4	·457 6799	279·44397	2·86496
11	9591·5	282 07 12·1	−5 41 19·7	0·455 3234	282·32347	2·89468
12	9592·5	285 02 21·1	5 53 21·0	·452 7017	285·23464	2·92832
13	9593·5	287 59 46·1	6 04 35·4	·449 8188	288·18144	2·96596
14	9594·5	290 59 41·9	6 14 59·8	·446 6788	291·16796	3·00781
15	9595·5	294 02 23·7	6 24 31·0	·443 2866	294·19851	3·05402
16	9596·5	297 08 07·5	−6 33 05·0	0·439 6480	297·27752	3·10478
17	9597·5	300 17 09·6	6 40 37·9	·435 7696	300·40966	3·16030
18	9598·5	303 29 47·1	6 47 05·1	·431 6586	303·59977	3·22077
19	9599·5	306 46 17·9	6 52 21·6	·427 3236	306·85293	3·28644
20	9600·5	310 07 00·4	6 56 22·2	·422 7741	310·17447	3·35756
21	9601·5	313 32 13·9	−6 59 01·0	0·418 0210	313·56994	3·43434
22	9602·5	317 02 18·2	7 00 11·7	·413 0764	317·04513	3·51705
23	9603·5	320 37 33·9	6 59 47·5	·407 9544	320·60610	3·60593
24	9604·5	324 18 22·4	6 57 41·1	·402 6700	324·25912	3·70119
25	9605·5	328 05 05·3	6 53 44·7	·397 2411	328·01068	3·80304
26	9606·5	331 58 04·9	−6 47 50·4	0·391 6873	331·86746	3·91166
27	9607·5	335 57 43·7	6 39 49·7	·386 0305	335·83628	4·02713
28	9608·5	340 04 24·2	6 29 33·9	·380 2952	339·92403	4·14952
29	9609·5	344 18 28·7	6 16 54·4	·374 5088	344·13759	4·27873
30	9610·5	348 40 18·7	6 01 42·9	·368 7015	348·48370	4·41457
May 1	9611·5	353 10 14·9	−5 43 51·5	0·362 9064	352·96883	4·55669
2	9612·5	357 48 36·0	5 23 13·2	·357 1599	357·59898	4·70450
3	9613·5	2 35 38·4	4 59 42·4	·351 5018	2·37945	4·85717
4	9614·5	7 31 35·6	4 33 15·4	·345 9750	7·31457	5·01359
5	9615·5	12 36 36·5	4 03 51·3	·340 6254	12·40739	5·17230
6	9616·5	17 50 45·2	−3 31 32·2	0·335 5014	17·65933	5·33149
7	9617·5	23 13 59·5	2 56 24·4	·330 6535	23·06981	5·48897
8	9618·5	28 46 09·8	2 18 38·9	·326 1338	28·63585	5·64216
9	9619·5	34 26 58·0	1 38 31·9	·321 9945	34·35173	5·78815
10	9620·5	40 15 56·6	0 56 25·7	·318 2869	40·20870	5·92378
11	9621·5	46 12 28·0	−0 12 47·9	0·315 0602	46·19473	6·04573
12	9622·5	52 15 43·8	+0 31 47·9	·312 3601	52·29451	6·15073
13	9623·5	58 24 45·1	1 16 43·4	·310 2259	58·48948	6·23563
14	9624·5	64 38 23·0	2 01 17·0	·308 6909	64·75818	6·29780
15	9625·5	70 55 19·7	2 44 44·9	·307 7790	71·07680	6·33517
16	9626·5	77 14 10·8	+3 26 23·5	0·307 5053	77·41981	6·34645
17	9627·5	83 33 26·8	+4 05 31·2	0·307 8742	83·76086	6·33126

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
May	17	9627·5	83 33 26·8	+4 05 31·2	0·307 8742	83·76086	6·33126
	18	9628·5	89 51 36·8	4 41 31·0	·308 8796	90·07366	6·29010
	19	9629·5	96 07 10·9	5 13 51·4	·310 5052	96·33288	6·22441
	20	9630·5	102 18 43·4	5 42 08·5	·312 7255	102·51502	6·13634
	21	9631·5	108 24 55·1	6 06 06·1	·315 5065	108·59901	6·02863
	22	9632·5	114 24 36·3	+6 25 35·8	0·318 8074	114·56679	5·90444
	23	9633·5	120 16 47·2	6 40 36·9	·322 5821	120·40350	5·76707
	24	9634·5	126 00 40·0	6 51 15·1	·326 7812	126·09764	5·61982
	25	9635·5	131 35 37·9	6 57 41·6	·331 3530	131·64089	5·46581
	26	9636·5	137 01 15·9	7 00 11·6	·336 2450	137·02797	5·30793
	27	9637·5	142 17 18·9	+6 59 03·1	0·341 4057	142·25629	5·14867
	28	9638·5	147 23 41·4	6 54 36·0	·346 7845	147·32557	4·99018
	29	9639·5	152 20 25·9	6 47 10·7	·352 3336	152·23751	4·83425
	30	9640·5	157 07 41·4	6 37 07·5	·358 0075	156·99538	4·68224
	31	9641·5	161 45 42·4	6 24 46·3	·363 7637	161·60365	4·53521
June	1	9642·5	166 14 47·5	+6 10 25·6	0·369 5628	166·06775	4·39401
	2	9643·5	170 35 18·3	5 54 22·8	·375 3692	170·39378	4·25913
	3	9644·5	174 47 38·3	5 36 53·6	·381 1499	174·58824	4·13092
	4	9645·5	178 52 12·7	5 18 12·3	·386 8752	178·65790	4·00955
	5	9646·5	182 49 27·2	4 58 31·5	·392 5181	182·60965	3·89510
	6	9647·5	186 39 47·8	+4 38 02·8	0·398 0547	186·45039	3·78750
	7	9648·5	190 23 40·1	4 16 55·8	·403 4634	190·18690	3·68664
	8	9649·5	194 01 29·5	3 55 19·3	·408 7247	193·82585	3·59234
	9	9650·5	197 33 40·7	3 33 20·9	·413 8216	197·37369	3·50439
	10	9651·5	201 00 37·4	3 11 07·2	·418 7387	200·83668	3·42259
	11	9652·5	204 22 42·6	+2 48 43·7	0·423 4622	204·22082	3·34665
	12	9653·5	207 40 18·3	2 26 15·5	·427 9807	207·53186	3·27636
	13	9654·5	210 53 45·7	2 03 46·7	·432 2830	210·77534	3·21148
	14	9655·5	214 03 24·7	1 41 21·0	·436 3601	213·95653	3·15174
	15	9656·5	217 09 34·7	1 19 01·5	·440 2035	217·08047	3·09694
	16	9657·5	220 12 34·0	+0 56 50·9	0·443 8059	220·15199	3·04687
	17	9658·5	223 12 40·1	0 34 51·5	·447 1611	223·17572	3·00132
	18	9659·5	226 10 09·9	+0 13 05·4	·450 2634	226·15608	2·96010
	19	9660·5	229 05 19·4	−0 08 25·6	·453 1079	229·09732	2·92306
	20	9661·5	231 58 24·1	0 29 39·9	·455 6904	232·00354	2·89003
	21	9662·5	234 49 38·7	−0 50 36·2	0·458 0073	234·87866	2·86085
	22	9663·5	237 39 17·7	1 11 13·1	·460 0555	237·72650	2·83544
	23	9664·5	240 27 34·8	1 31 29·6	·461 8322	240·55076	2·81367
	24	9665·5	243 14 43·6	1 51 24·4	·463 3353	243·35502	2·79545
	25	9666·5	246 00 57·1	2 10 56·5	·464 5630	246·14281	2·78069
	26	9667·5	248 46 28·2	−2 30 05·0	0·465 5140	248·91754	2·76933
	27	9668·5	251 31 29·5	2 48 48·7	·466 1867	251·68260	2·76134
	28	9669·5	254 16 13·3	3 07 06·6	·466 5807	254·44134	2·75669
	29	9670·5	257 00 52·1	3 24 57·6	·466 6955	257·19708	2·75534
	30	9671·5	259 45 37·9	3 42 20·6	·466 5310	259·95311	2·75727
July	1	9672·5	262 30 43·0	−3 59 14·2	0·466 0872	262·71273	2·76252
	2	9673·5	265 16 19·6	−4 15 37·3	0·465 3650	265·47927	2·77111

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
July	1	9672·5	262 30 43·0	−3 59 14·2	0·466 0872	262·71273	2·76252
	2	9673·5	265 16 19·6	4 15 37·3	·465 3650	265·47927	2·77111
	3	9674·5	268 02 40·1	4 31 28·4	·464 3650	268·25607	2·78305
	4	9675·5	270 49 56·8	4 46 45·9	·463 0881	271·04652	2·79843
	5	9676·5	273 38 22·5	5 01 28·0	·461 5360	273·85408	2·81727
	6	9677·5	276 28 09·8	−5 15 32·9	0·459 7110	276·68225	2·83968
	7	9678·5	279 19 32·0	5 28 58·5	·457 6148	279·53467	2·86577
	8	9679·5	282 12 42·6	5 41 42·5	·455 2504	282·41504	2·89561
	9	9680·5	285 07 55·3	5 53 42·4	·452 6208	285·32719	2·92935
	10	9681·5	288 05 24·5	6 04 55·3	·449 7302	288·27509	2·96713
	11	9682·5	291 05 24·9	−6 15 18·1	0·446 5826	291·26285	3·00910
	12	9683·5	294 08 11·9	6 24 47·5	·443 1829	294·29475	3·05544
	13	9684·5	297 14 01·2	6 33 19·8	·439 5371	297·37525	3·10634
	14	9685·5	300 23 09·4	6 40 50·7	·435 6516	300·50901	3·16200
	15	9686·5	303 35 53·5	6 47 15·8	·431 5337	303·70090	3·22263
	16	9687·5	306 52 31·5	−6 52 30·1	0·427 1922	306·95600	3·28846
	17	9688·5	310 13 21·7	6 56 28·3	·422 6363	310·27964	3·35974
	18	9689·5	313 38 43·4	6 59 04·5	·417 8772	313·67738	3·43670
	19	9690·5	317 08 56·7	7 00 12·4	·412 9271	317·15502	3·51959
	20	9691·5	320 44 21·9	6 59 45·2	·407 7998	320·71862	3·60865
	21	9692·5	324 25 20·6	−6 57 35·6	0·402 5107	324·37446	3·70411
	22	9693·5	328 12 14·3	6 53 35·8	·397 0777	328·12904	3·80616
	23	9694·5	332 05 25·4	6 47 37·8	·391 5204	331·98904	3·91498
	24	9695·5	336 05 16·4	6 39 33·0	·385 8607	335·96129	4·03066
	25	9696·5	340 12 09·8	6 29 13·0	·380 1234	340·05267	4·15326
	26	9697·5	344 26 27·8	−6 16 29·1	0·374 3357	344·27008	4·28268
	27	9698·5	348 48 32·0	6 01 12·9	·368 5282	348·62024	4·41872
	28	9699·5	353 18 42·9	5 43 16·6	·362 7337	353·10961	4·56102
	29	9700·5	357 57 19·4	5 22 33·1	·356 9891	357·74417	4·70899
	30	9701·5	2 44 37·6	4 58 57·0	·351 3341	2·52920	4·86180
	31	9702·5	7 40 50·9	−4 32 24·7	0·345 8116	7·46900	5·01830
Aug.	1	9703·5	12 46 08·1	4 02 55·3	·340 4679	12·56656	5·17707
	2	9704·5	18 00 33·2	3 30 31·0	·335 3511	17·82328	5·33626
	3	9705·5	23 24 03·8	2 55 18·2	·330 5120	23·23849	5·49367
	4	9706·5	28 56 30·1	2 17 28·2	·326 0025	28·80916	5·64670
	5	9707·5	34 37 33·6	−1 37 17·3	0·321 8751	34·52946	5·79243
	6	9708·5	40 26 46·6	0 55 07·8	·318 1809	40·39054	5·92771
	7	9709·5	46 23 31·1	−0 11 27·8	·314 9691	46·38029	6·04922
	8	9710·5	52 26 58·4	+0 33 09·2	·312 2850	52·48328	6·15365
	9	9711·5	58 36 09·4	1 18 04·8	·310 1682	58·68087	6·23794
	10	9712·5	64 49 54·8	+2 02 37·1	0·308 6513	64·95154	6·29940
	11	9713·5	71 06 56·7	2 46 02·4	·307 7581	71·27137	6·33600
	12	9714·5	77 25 50·2	3 27 37·0	·307 5035	77·61483	6·34650
	13	9715·5	83 45 06·0	4 06 39·6	·307 8914	83·95554	6·33052
	14	9716·5	90 03 13·1	4 42 33·2	·308 9156	90·26722	6·28861
	15	9717·5	96 18 41·7	+5 14 46·6	0·310 5595	96·52459	6·22222
	16	9718·5	102 30 06·1	+5 42 56·1	0·312 7972	102·70421	6·13352

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Aug. 16	9718·5	102 30 06·1	+5 42 56·1	0·312 7972	102·70421	6·13352
17	9719·5	108 36 07·6	6 06 45·6	·315 5943	108·78510	6·02526
18	9720·5	114 35 36·5	6 26 07·2	·318 9103	114·74927	5·90062
19	9721·5	120 27 33·6	6 41 00·2	·322 6985	120·58198	5·76290
20	9722·5	126 11 11·2	6 51 30·6	·326 9096	126·27180	5·61538
21	9723·5	131 45 53·1	+6 57 49·6	0·331 4920	131·81053	5·46122
22	9724·5	137 11 14·3	7 00 12·7	·336 3930	137·19297	5·30325
23	9725·5	142 27 00·2	6 58 57·8	·341 5610	142·41660	5·14397
24	9726·5	147 33 05·6	6 54 24·9	·346 9459	147·48120	4·98554
25	9727·5	152 29 33·1	6 46 54·4	·352 4997	152·38854	4·82969
26	9728·5	157 16 32·0	+6 36 46·7	0·358 1768	157·14190	4·67779
27	9729·5	161 54 16·8	6 24 21·6	·363 9351	161·74581	4·53094
28	9730·5	166 23 06·2	6 09 57·5	·369 7352	166·20572	4·38990
29	9731·5	170 43 22·0	5 53 51·7	·375 5414	170·52773	4·25521
30	9732·5	174 55 27·8	5 36 20·0	·381 3212	174·71837	4·12720
31	9733·5	178 59 48·7	+5 17 36·7	0·387 0446	178·78441	4·00604
Sept. 1	9734·5	182 56 50·4	4 57 54·3	·392 6849	182·73275	3·89178
2	9735·5	186 46 58·9	4 37 24·1	·398 2181	186·57026	3·78438
3	9736·5	190 30 40·0	4 16 16·1	·403 6228	190·30376	3·68372
4	9737·5	194 08 18·9	3 54 38·8	·408 8796	193·93988	3·58961
5	9738·5	197 40 20·3	+3 32 39·8	0·413 9716	197·48509	3·50184
6	9739·5	201 07 07·8	3 10 25·7	·418 8831	200·94561	3·42020
7	9740·5	204 29 04·6	2 48 02·0	·423 6008	204·32746	3·34445
8	9741·5	207 46 32·5	2 25 33·6	·428 1129	207·63638	3·27432
9	9742·5	210 59 52·6	2 03 04·9	·432 4088	210·87790	3·20959
10	9743·5	214 09 25·1	+1 40 39·3	0·436 4790	214·05727	3·15001
11	9744·5	217 15 29·0	1 18 20·0	·440 3154	217·17956	3·09536
12	9745·5	220 18 22·8	0 56 09·7	·443 9107	220·24956	3·04542
13	9746·5	223 18 23·9	0 34 10·7	·447 2584	223·27191	3·00001
14	9747·5	226 15 49·2	+0 12 25·0	·450 3529	226·25102	2·95891
15	9748·5	229 10 54·7	−0 09 05·5	0·453 1897	229·19113	2·92199
16	9749·5	232 03 55·8	0 30 19·3	·455 7643	232·09634	2·88908
17	9750·5	234 55 07·3	0 51 15·0	·458 0730	234·97057	2·86002
18	9751·5	237 44 43·5	1 11 51·3	·460 1130	237·81763	2·83472
19	9752·5	240 32 58·3	1 32 07·1	·461 8813	240·64122	2·81306
20	9753·5	243 20 05·2	−1 52 01·2	0·463 3762	243·44492	2·79493
21	9754·5	246 06 17·2	2 11 32·7	·464 5955	246·23224	2·78028
22	9755·5	248 51 47·2	2 30 40·4	·465 5381	249·00662	2·76904
23	9756·5	251 36 47·7	2 49 23·3	·466 2023	251·77144	2·76115
24	9757·5	254 21 31·2	3 07 40·3	·466 5878	254·53003	2·75659
25	9758·5	257 06 10·0	−3 25 30·5	0·466 6941	257·28572	2·75533
26	9759·5	259 50 56·2	3 42 52·6	·466 5211	260·04180	2·75739
27	9760·5	262 36 02·1	3 59 45·3	·466 0688	262·80159	2·76274
28	9761·5	265 21 39·9	4 16 07·4	·465 3379	265·56838	2·77141
29	9762·5	268 08 01·8	4 31 57·5	·464 3293	268·34554	2·78347
30	9763·5	270 55 20·5	−4 47 13·9	0·463 0439	271·13646	2·79894
Oct. 1	9764·5	273 43 48·4	−5 01 54·9	0·461 4835	273·94459	2·81791

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Oct. 1	9764·5	273 43 48·4	−5 01 54·9	0·461 4835	273·94459	2·81791
2	9765·5	276 33 38·4	5 15 58·6	·459 6499	276·77346	2·84043
3	9766·5	279 25 03·8	5 29 22·9	·457 5454	279·62668	2·86663
4	9767·5	282 18 17·9	5 42 05·6	·455 1728	282·50797	2·89659
5	9768·5	285 13 34·6	5 54 04·0	·452 5352	285·42116	2·93045
6	9769·5	288 11 08·2	−6 05 15·4	0·449 6364	288·37022	2·96835
7	9770·5	291 11 13·6	6 15 36·7	·446 4808	291·35927	3·01046
8	9771·5	294 14 05·9	6 25 04·4	·443 0736	294·39260	3·05695
9	9772·5	297 20 01·1	6 33 34·8	·439 4202	297·47468	3·10799
10	9773·5	300 29 15·7	6 41 03·7	·435 5273	300·61016	3·16379
11	9774·5	303 42 06·8	−6 47 26·7	0·431 4024	303·80393	3·22459
12	9775·5	306 58 52·3	6 52 38·7	·427 0539	307·06107	3·29058
13	9776·5	310 19 50·6	6 56 34·5	·422 4916	310·38691	3·36204
14	9777·5	313 45 21·1	6 59 08·0	·417 7264	313·78704	3·43918
15	9778·5	317 15 43·6	7 00 13·1	·412 7704	317·26725	3·52225
16	9779·5	320 51 18·9	−6 59 42·8	0·407 6377	320·83361	3·61151
17	9780·5	324 32 28·2	6 57 29·8	·402 3438	324·49241	3·70718
18	9781·5	328 19 33·4	6 53 26·5	·396 9066	328·25017	3·80944
19	9782·5	332 12 56·6	6 47 24·7	·391 3456	332·11355	3·91847
20	9783·5	336 13 00·3	6 39 15·9	·385 6831	336·08940	4·03437
21	9784·5	340 20 07·2	−6 28 51·5	0·379 9437	340·18460	4·15719
22	9785·5	344 34 39·4	6 16 03·0	·374 1548	344·40605	4·28682
23	9786·5	348 56 58·5	6 00 41·9	·368 3470	348·76045	4·42306
24	9787·5	353 27 24·9	5 42 40·5	·362 5534	353·25426	4·56555
25	9788·5	358 06 17·4	5 21 51·7	·356 8108	357·89343	4·71368
26	9789·5	2 53 52·2	−4 58 10·2	0·351 1592	2·68323	4·86663
27	9790·5	7 50 22·3	4 31 32·4	·345 6417	7·62792	5·02325
28	9791·5	12 55 56·7	4 01 57·4	·340 3041	12·73046	5·18206
29	9792·5	18 10 39·0	3 29 27·8	·335 1951	17·99216	5·34123
30	9793·5	23 34 26·5	2 54 09·9	·330 3652	23·41230	5·49854
31	9794·5	29 07 09·3	−2 16 15·2	0·325 8667	28·98775	5·65139
Nov. 1	9795·5	34 48 28·7	1 36 00·2	·321 7521	34·71262	5·79686
2	9796·5	40 37 56·5	0 53 47·5	·318 0723	40·57794	5·93176
3	9797·5	46 34 54·5	−0 10 05·1	·314 8762	46·57151	6·05280
4	9798·5	52 38 33·6	+0 34 33·1	·312 2091	52·67780	6·15665
5	9799·5	58 47 54·4	+1 19 28·6	0·310 1104	58·87805	6·24025
6	9800·5	65 01 47·3	2 03 59·5	·308 6127	65·15066	6·30097
7	9801·5	71 18 54·1	2 47 22·0	·307 7393	71·47167	6·33677
8	9802·5	77 37 49·8	3 28 52·5	·307 5048	77·81549	6·34645
9	9803·5	83 57 05·1	4 07 49·8	·307 9128	84·15574	6·32964
10	9804·5	90 15 08·7	+4 43 37·0	0·308 9565	90·46614	6·28695
11	9805·5	96 30 31·1	5 15 43·1	·310 6194	96·72148	6·21982
12	9806·5	102 41 46·7	5 43 44·7	·312 8751	102·89836	6·13045
13	9807·5	108 47 37·2	6 07 25·9	·315 6893	108·97590	6·02163
14	9808·5	114 46 52·9	6 26 39·1	·319 0208	114·93620	5·89653
15	9809·5	120 38 35·2	+6 41 23·8	0·322 8229	120·76464	5·75845
16	9810·5	126 21 56·6	+6 51 46·2	0·327 0464	126·44987	5·61068

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Nov. 16	9810·5	126 21 56·6	+6 51 46·2	0·327 0464	126·44987	5·61068
17	9811·5	131 56 21·4	6 57 57·6	·331 6396	131·98381	5·45635
18	9812·5	137 21 24·8	7 00 13·5	·336 5498	137·36133	5·29829
19	9813·5	142 36 52·7	6 58 52·2	·341 7254	142·57999	5·13901
20	9814·5	147 42 40·0	6 54 13·4	·347 1165	147·63966	4·98063
21	9815·5	152 38 49·6	+6 46 37·7	0·352 6748	152·54213	4·82488
22	9816·5	157 25 30·9	6 36 25·5	·358 3552	157·29075	4·67313
23	9817·5	162 02 58·7	6 23 56·3	·364 1154	161·89008	4·52645
24	9818·5	166 31 31·8	6 09 28·8	·369 9163	166·34559	4·38559
25	9819·5	170 51 31·8	5 53 20·1	·375 7222	170·66339	4·25111
26	9820·5	175 03 22·7	+5 35 46·0	0·381 5007	174·85003	4·12330
27	9821·5	179 07 29·5	5 17 00·6	·387 2220	178·91228	4·00236
28	9822·5	183 04 17·9	4 57 16·5	·392 8594	182·85705	3·88832
29	9823·5	186 54 13·9	4 36 45·1	·398 3890	186·69121	3·78113
30	9824·5	190 37 43·3	4 15 36·0	·403 7893	190·42156	3·68067
Dec. 1	9825·5	194 15 11·3	+3 53 57·9	0·409 0411	194·05474	3·58676
2	9826·5	197 47 02·4	3 31 58·4	·414 1276	197·59720	3·49920
3	9827·5	201 13 40·6	3 09 43·9	·419 0334	201·05518	3·41775
4	9828·5	204 35 28·6	2 47 20·0	·423 7450	204·43466	3·34217
5	9829·5	207 52 48·5	2 24 51·6	·428 2506	207·74139	3·27221
6	9830·5	211 06 01·1	+2 02 22·8	0·432 5396	210·98088	3·20764
7	9831·5	214 15 26·7	1 39 57·4	·436 6026	214·15839	3·14821
8	9832·5	217 21 24·4	1 17 38·3	·440 4314	217·27895	3·09372
9	9833·5	220 24 12·6	0 55 28·3	·444 0189	220·34740	3·04393
10	9834·5	223 24 08·6	0 33 29·7	·447 3587	223·36832	2·99865
11	9835·5	226 21 29·2	+0 11 44·6	0·450 4453	226·34615	2·95770
12	9836·5	229 16 30·6	−0 09 45·5	·453 2739	229·28511	2·92090
13	9837·5	232 09 28·0	0 30 58·7	·455 8404	232·18928	2·88811
14	9838·5	235 00 36·3	0 51 53·9	·458 1407	235·06261	2·85918
15	9839·5	237 50 09·8	1 12 29·6	·460 1723	237·90888	2·83399
16	9840·5	240 38 22·3	−1 32 44·7	0·461 9322	240·73180	2·81243
17	9841·5	243 25 27·2	1 52 38·1	·463 4184	243·53493	2·79442
18	9842·5	246 11 37·8	2 12 08·8	·464 6291	246·32180	2·77988
19	9843·5	248 57 06·6	2 31 15·8	·465 5627	249·09583	2·76874
20	9844·5	251 42 06·4	2 49 57·9	·466 2183	251·86040	2·76097
21	9845·5	254 26 49·6	−3 08 14·1	0·466 5950	254·61887	2·75651
22	9846·5	257 11 28·5	3 26 03·4	·466 6925	257·37452	2·75535
23	9847·5	259 56 15·1	3 43 24·6	·466 5108	260·13068	2·75750
24	9848·5	262 41 21·9	4 00 16·4	·466 0499	262·89063	2·76296
25	9849·5	265 27 00·9	4 16 37·6	·465 3102	265·65771	2·77175
26	9850·5	268 13 24·5	−4 32 26·6	0·464 2930	268·43526	2·78391
27	9851·5	271 00 45·1	4 47 41·9	·462 9988	271·22668	2·79950
28	9852·5	273 49 15·4	5 02 21·8	·461 4298	274·03542	2·81856
29	9853·5	276 39 08·3	5 16 24·3	·459 5877	276·86500	2·84121
30	9854·5	279 30 36·8	5 29 47·4	·457 4747	279·71905	2·86750
31	9855·5	282 23 54·6	−5 42 28·7	0·455 0937	282·60127	2·89759
32	9856·5	285 19 15·4	−5 54 25·7	0·452 4478	285·51553	2·93159

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Jan. 0	9490·5	308 36 57·9	−2 41 03·6	0·728 2377	308·66479	1·58062	+0·35
2	9492·5	311 46 44·4	2 47 41·3	·728 2406	311·82601	·58061	·34
4	9494·5	314 56 33·1	2 53 48·5	·728 2283	314·98727	·58066	·33
6	9496·5	318 06 24·3	2 59 23·9	·728 2010	318·14871	·58078	·32
8	9498·5	321 16 18·5	3 04 26·6	·728 1586	321·31044	·58096	·31
10	9500·5	324 26 15·9	−3 08 55·6	0·728 1014	324·47261	1·58121	+0·30
12	9502·5	327 36 16·9	3 12 50·2	·728 0294	327·63534	·58153	·29
14	9504·5	330 46 21·7	3 16 09·5	·727 9429	330·79876	·58190	·28
16	9506·5	333 56 30·6	3 18 52·9	·727 8422	333·96299	·58234	·27
18	9508·5	337 06 43·8	3 21 00·0	·727 7276	337·12816	·58284	·26
20	9510·5	340 17 01·5	−3 22 30·2	0·727 5994	340·29438	1·58339	+0·24
22	9512·5	343 27 23·9	3 23 23·4	·727 4579	343·46177	·58401	·22
24	9514·5	346 37 51·2	3 23 39·2	·727 3037	346·63045	·58468	·21
26	9516·5	349 48 23·5	3 23 17·6	·727 1371	349·80053	·58541	·19
28	9518·5	352 59 00·9	3 22 18·5	·726 9587	352·97211	·58618	·17
30	9520·5	356 09 43·6	−3 20 42·2	0·726 7691	356·14530	1·58701	+0·15
Feb. 1	9522·5	359 20 31·8	3 18 28·9	·726 5687	359·32019	·58789	·13
3	9524·5	2 31 25·4	3 15 38·8	·726 3583	2·49688	·58881	·11
5	9526·5	5 42 24·6	3 12 12·5	·726 1384	5·67545	·58977	·08
7	9528·5	8 53 29·6	3 08 10·6	·725 9097	8·85599	·59077	·06
9	9530·5	12 04 40·3	−3 03 33·6	0·725 6729	12·03857	1·59181	+0·03
11	9532·5	15 15 56·8	2 58 22·5	·725 4287	15·22325	·59288	+ ·01
13	9534·5	18 27 19·3	2 52 38·1	·725 1779	18·41011	·59398	− ·01
15	9536·5	21 38 47·8	2 46 21·3	·724 9213	21·59920	·59511	·03
17	9538·5	24 50 22·4	2 39 33·4	·724 6596	24·79057	·59626	·05
19	9540·5	28 02 03·2	−2 32 15·4	0·724 3936	27·98426	1·59743	−0·07
21	9542·5	31 13 50·2	2 24 28·7	·724 1243	31·18031	·59862	·09
23	9544·5	34 25 43·6	2 16 14·8	·723 8523	34·37876	·59982	·11
25	9546·5	37 37 43·4	2 07 34·9	·723 5785	37·57961	·60103	·14
27	9548·5	40 49 49·8	1 58 30·9	·723 3039	40·78289	·60225	·16
Mar. 1	9550·5	44 02 02·8	−1 49 04·2	0·723 0293	43·98861	1·60347	−0·18
3	9552·5	47 14 22·5	1 39 16·6	·722 7554	47·19677	·60468	·20
5	9554·5	50 26 49·0	1 29 10·0	·722 4833	50·40734	·60589	·23
7	9556·5	53 39 22·3	1 18 46·1	·722 2137	53·62033	·60709	·25
9	9558·5	56 52 02·6	1 08 06·9	·721 9474	56·83570	·60828	·27
11	9560·5	60 04 50·0	−0 57 14·4	0·721 6854	60·05343	1·60945	−0·29
13	9562·5	63 17 44·4	0 46 10·6	·721 4285	63·27347	·61059	·30
15	9564·5	66 30 46·0	0 34 57·7	·721 1774	66·49578	·61171	·32
17	9566·5	69 43 54·8	0 23 37·6	·720 9330	69·72030	·61281	·34
19	9568·5	72 57 10·8	0 12 12·6	·720 6960	72·94699	·61387	·36
21	9570·5	76 10 34·0	−0 00 44·9	0·720 4672	76·17575	1·61489	−0·37
23	9572·5	79 24 04·5	+0 10 43·4	·720 2474	79·40653	·61588	·39
25	9574·5	82 37 42·1	0 22 10·1	·720 0373	82·63924	·61682	·41
27	9576·5	85 51 26·8	0 33 32·9	·719 8375	85·87379	·61772	·41
29	9578·5	89 05 18·6	0 44 49·7	·719 6486	89·11009	·61857	·42
31	9580·5	92 19 17·2	+0 55 58·3	0·719 4714	92·34803	1·61937	−0·43
Apr. 2	9582·5	95 33 22·7	+1 06 56·6	0·719 3063	95·58752	1·62011	−0·44

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Apr. 2	9582·5	95 33 22·7	+1 06 56·6	0·719 3063	95·58752	1·62011	−0·44
4	9584·5	98 47 34·7	1 17 42·3	·719 1538	98·82844	·62080	·44
6	9586·5	102 01 53·1	1 28 13·4	·719 0146	102·07068	·62143	·45
8	9588·5	105 16 17·5	1 38 27·8	·718 8890	105·31411	·62199	·45
10	9590·5	108 30 47·8	1 48 23·5	·718 7774	108·55861	·62250	·45
12	9592·5	111 45 23·6	+1 57 58·6	0·718 6802	111·80405	1·62294	−0·45
14	9594·5	115 00 04·5	2 07 11·2	·718 5978	115·05031	·62331	·45
16	9596·5	118 14 50·0	2 15 59·4	·718 5303	118·29724	·62361	·45
18	9598·5	121 29 39·9	2 24 21·5	·718 4781	121·54471	·62385	·45
20	9600·5	124 44 33·5	2 32 15·9	·718 4413	124·79259	·62402	·44
22	9602·5	127 59 30·4	+2 39 41·1	0·718 4200	128·04073	1·62411	−0·43
24	9604·5	131 14 30·0	2 46 35·5	·718 4142	131·28900	·62414	·42
26	9606·5	134 29 31·7	2 52 57·7	·718 4241	134·53724	·62409	·41
28	9608·5	137 44 34·9	2 58 46·7	·718 4494	137·78532	·62398	·40
30	9610·5	140 59 39·0	3 04 01·1	·718 4903	141·03311	·62379	·39
May 2	9612·5	144 14 43·3	+3 08 40·0	0·718 5465	144·28045	1·62354	−0·38
4	9614·5	147 29 47·1	3 12 42·5	·718 6179	147·52722	·62322	·36
6	9616·5	150 44 49·8	3 16 07·8	·718 7042	150·77327	·62283	·34
8	9618·5	153 59 50·7	3 18 55·3	·718 8052	154·01848	·62237	·32
10	9620·5	157 14 49·0	3 21 04·4	·718 9205	157·26271	·62185	·30
12	9622·5	160 29 44·1	+3 22 34·9	0·719 0497	160·50584	1·62127	−0·28
14	9624·5	163 44 35·2	3 23 26·3	·719 1924	163·74774	·62062	·25
16	9626·5	166 59 21·7	3 23 38·6	·719 3481	166·98830	·61993	·23
18	9628·5	170 14 02·9	3 23 11·8	·719 5165	170·22740	·61916	·20
20	9630·5	173 28 38·0	3 22 06·1	·719 6968	173·46492	·61835	·18
22	9632·5	176 43 06·6	+3 20 21·7	0·719 8885	176·70077	1·61749	−0·15
24	9634·5	179 57 28·0	3 17 59·0	·720 0910	179·93484	·61658	·12
26	9636·5	183 11 41·6	3 14 58·5	·720 3037	183·16706	·61563	·09
28	9638·5	186 25 46·9	3 11 20·9	·720 5258	186·39732	·61463	·06
30	9640·5	189 39 43·4	3 07 07·0	·720 7567	189·62555	·61360	− ·03
June 1	9642·5	192 53 30·6	+3 02 17·7	0·720 9955	192·85168	1·61253	0·00
3	9644·5	196 07 08·2	2 56 53·9	·721 2417	196·07563	·61142	+ ·03
5	9646·5	199 20 35·8	2 50 56·8	·721 4942	199·29736	·61030	·05
7	9648·5	202 33 53·0	2 44 27·5	·721 7525	202·51681	·60915	·08
9	9650·5	205 46 59·7	2 37 27·5	·722 0155	205·73393	·60797	·11
11	9652·5	208 59 55·7	+2 29 58·0	0·722 2826	208·94869	1·60679	+0·14
13	9654·5	212 12 40·8	2 22 00·6	·722 5528	212·16106	·60558	·16
15	9656·5	215 25 14·9	2 13 36·8	·722 8253	215·37101	·60437	·19
17	9658·5	218 37 38·1	2 04 48·3	·723 0993	218·57854	·60316	·22
19	9660·5	221 49 50·3	1 55 36·8	·723 3739	221·78364	·60194	·25
21	9662·5	225 01 51·7	+1 46 04·2	0·723 6482	224·98630	1·60072	+0·27
23	9664·5	228 13 42·3	1 36 12·1	·723 9214	228·18654	·59952	·30
25	9666·5	231 25 22·4	1 26 02·6	·724 1927	231·38438	·59832	·33
27	9668·5	234 36 52·2	1 15 37·4	·724 4611	234·57983	·59714	·36
29	9670·5	237 48 12·1	1 04 58·7	·724 7259	237·77294	·59597	·38
July 1	9672·5	240 59 22·2	+0 54 08·4	0·724 9862	240·96373	1·59482	+0·40
3	9674·5	244 10 23·1	+0 43 08·6	0·725 2412	244·15225	1·59370	+0·43

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
July 1	9672·5	240 59 22·2	+0 54 08·4	0·724 9862	240·96373	1·59482	+0·40
3	9674·5	244 10 23·1	0 43 08·6	·725 2412	244·15225	·59370	·43
5	9676·5	247 21 15·0	0 32 01·2	·725 4902	247·33856	·59261	·45
7	9678·5	250 31 58·6	0 20 48·3	·725 7324	250·52271	·59155	·47
9	9680·5	253 42 34·1	+0 09 32·1	·725 9671	253·70478	·59052	·49
11	9682·5	256 53 02·2	−0 01 45·5	0·726 1935	256·88482	1·58953	+0·50
13	9684·5	260 03 23·4	0 13 02·4	·726 4109	260·06292	·58858	·52
15	9686·5	263 13 38·1	0 24 16·4	·726 6187	263·23916	·58767	·54
17	9688·5	266 23 47·0	0 35 25·6	·726 8163	266·41363	·58681	·56
19	9690·5	269 33 50·7	0 46 28·0	·727 0031	269·58643	·58599	·58
21	9692·5	272 43 49·6	−0 57 21·5	0·727 1784	272·75764	1·58523	+0·59
23	9694·5	275 53 44·5	1 08 04·2	·727 3418	275·92738	·58452	·59
25	9696·5	279 03 35·8	1 18 34·2	·727 4928	279·09575	·58386	·60
27	9698·5	282 13 24·2	1 28 49·6	·727 6310	282·26286	·58326	·61
29	9700·5	285 23 10·2	1 38 48·5	·727 7558	285·42883	·58272	·62
31	9702·5	288 32 54·3	−1 48 29·2	0·727 8670	288·59378	1·58223	+0·62
Aug. 2	9704·5	291 42 37·2	1 57 49·9	·727 9642	291·75781	·58181	·62
4	9706·5	294 52 19·4	2 06 49·0	·728 0471	294·92107	·58146	·63
6	9708·5	298 02 01·4	2 15 24·8	·728 1155	298·08368	·58116	·63
8	9710·5	301 11 43·6	2 23 35·8	·728 1692	301·24575	·58093	·63
10	9712·5	304 21 26·7	−2 31 20·6	0·728 2079	304·40743	1·58076	+0·63
12	9714·5	307 31 10·9	2 38 37·7	·728 2318	307·56883	·58065	·62
14	9716·5	310 40 56·8	2 45 25·9	·728 2405	310·73009	·58062	·62
16	9718·5	313 50 44·7	2 51 43·8	·728 2342	313·89135	·58065	·62
18	9720·5	317 00 35·1	2 57 30·4	·728 2129	317·05273	·58074	·62
20	9722·5	320 10 28·2	−3 02 44·6	0·728 1765	320·21435	1·58090	+0·61
22	9724·5	323 20 24·5	3 07 25·5	·728 1253	323·37636	·58112	·61
24	9726·5	326 30 24·2	3 11 32·1	·728 0594	326·53888	·58141	·61
26	9728·5	329 40 27·7	3 15 03·8	·727 9790	329·70204	·58176	·60
28	9730·5	332 50 35·1	3 17 59·8	·727 8842	332·86596	·58217	·60
30	9732·5	336 00 46·7	−3 20 19·6	0·727 7755	336·03076	1·58264	+0·59
Sept. 1	9734·5	339 11 02·7	3 22 02·7	·727 6532	339·19657	·58318	·59
3	9736·5	342 21 23·2	3 23 08·8	·727 5175	342·36351	·58377	·59
5	9738·5	345 31 48·6	3 23 37·6	·727 3690	345·53167	·58441	·58
7	9740·5	348 42 18·9	3 23 29·0	·727 2080	348·70118	·58511	·58
9	9742·5	351 52 54·2	−3 22 43·0	0·727 0351	351·87215	1·58587	+0·58
11	9744·5	355 03 34·8	3 21 19·6	·726 8507	355·04468	·58667	·58
13	9746·5	358 14 20·6	3 19 19·1	·726 6555	358·21886	·58752	·57
15	9748·5	1 25 11·9	3 16 41·8	·726 4499	1·39479	·58842	·57
17	9750·5	4 36 08·7	3 13 28·1	·726 2347	4·57256	·58936	·57
19	9752·5	7 47 11·1	−3 09 38·5	0·726 0105	7·75226	1·59034	+0·57
21	9754·5	10 58 19·1	3 05 13·6	·725 7780	10·93395	·59136	·56
23	9756·5	14 09 33·0	3 00 14·3	·725 5378	14·11771	·59241	·56
25	9758·5	17 20 52·7	2 54 41·4	·725 2907	17·30362	·59350	·56
27	9760·5	20 32 18·4	2 48 35·8	·725 0374	20·49172	·59461	·56
29	9762·5	23 43 50·1	−2 41 58·6	0·724 7788	23·68207	1·59575	+0·55
Oct. 1	9764·5	26 55 27·8	−2 34 51·0	0·724 5155	26·87472	1·59690	+0·55

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	°
Oct. 1	9764·5	26 55 27·8	−2 34 51·0	0·724 5155	26·87472	1·59690	+0·55
3	9766·5	30 07 11·8	2 27 14·2	·724 2486	30·06970	·59808	·54
5	9768·5	33 19 02·1	2 19 09·7	·723 9786	33·26705	·59927	·53
7	9770·5	36 30 58·7	2 10 38·7	·723 7065	36·46679	·60047	·52
9	9772·5	39 43 01·7	2 01 43·0	·723 4332	39·66894	·60168	·51
11	9774·5	42 55 11·3	−1 52 24·0	0·723 1594	42·87352	1·60290	+0·50
13	9776·5	46 07 27·6	1 42 43·6	·722 8861	46·08052	·60411	·49
15	9778·5	49 19 50·6	1 32 43·5	·722 6140	49·28994	·60531	·48
17	9780·5	52 32 20·4	1 22 25·4	·722 3441	52·50177	·60651	·47
19	9782·5	55 44 57·1	1 11 51·4	·722 0771	55·71599	·60770	·45
21	9784·5	58 57 40·8	−1 01 03·4	0·721 8140	58·93257	1·60887	+0·43
23	9786·5	62 10 31·6	0 50 03·4	·721 5555	62·15147	·61003	·42
25	9788·5	65 23 29·4	0 38 53·5	·721 3024	65·37266	·61116	·40
27	9790·5	68 36 34·5	0 27 35·8	·721 0557	68·59608	·61226	·38
29	9792·5	71 49 46·7	0 16 12·4	·720 8160	71·82167	·61333	·35
31	9794·5	75 03 06·2	−0 04 45·4	0·720 5841	75·04938	1·61437	+0·32
Nov. 2	9796·5	78 16 32·9	+0 06 42·8	·720 3607	78·27912	·61537	·29
4	9798·5	81 30 06·8	0 18 10·2	·720 1467	81·51083	·61633	·27
6	9800·5	84 43 47·9	0 29 34·6	·719 9426	84·74441	·61725	·24
8	9802·5	87 57 36·0	0 40 53·7	·719 7491	87·97978	·61812	·21
10	9804·5	91 11 31·1	+0 52 05·4	0·719 5669	91·21684	1·61894	+0·18
12	9806·5	94 25 33·1	1 03 07·4	·719 3965	94·45549	·61970	·15
14	9808·5	97 39 41·7	1 13 57·6	·719 2385	97·69562	·62042	·12
16	9810·5	100 53 56·8	1 24 34·0	·719 0934	100·93712	·62107	·09
18	9812·5	104 08 18·2	1 34 54·4	·718 9617	104·17986	·62166	·06
20	9814·5	107 22 45·5	+1 44 56·9	0·718 8437	107·42373	1·62220	+0·03
22	9816·5	110 37 18·5	1 54 39·4	·718 7399	110·66861	·62267	·00
24	9818·5	113 51 56·8	2 04 00·0	·718 6506	113·91435	·62307	− ·03
26	9820·5	117 06 39·9	2 12 56·9	·718 5762	117·16083	·62340	·06
28	9822·5	120 21 27·6	2 21 28·4	·718 5168	120·40792	·62367	·08
30	9824·5	123 36 19·2	+2 29 32·7	0·718 4727	123·65548	1·62387	−0·11
Dec. 2	9826·5	126 51 14·4	2 37 08·2	·718 4439	126·90336	·62400	·14
4	9828·5	130 06 12·5	2 44 13·5	·718 4307	130·15144	·62406	·17
6	9830·5	133 21 13·0	2 50 47·2	·718 4329	133·39957	·62405	·19
8	9832·5	136 36 15·3	2 56 47·9	·718 4507	136·64761	·62397	·22
10	9834·5	139 51 18·8	+3 02 14·6	0·718 4840	139·89541	1·62382	−0·25
12	9836·5	143 06 22·9	3 07 06·0	·718 5326	143·14285	·62360	·28
14	9838·5	146 21 26·7	3 11 21·4	·718 5964	146·38978	·62331	·30
16	9840·5	149 36 29·8	3 14 59·9	·718 6752	149·63606	·62296	·32
18	9842·5	152 51 31·3	3 18 00·7	·718 7688	152·88157	·62254	·35
20	9844·5	156 06 30·6	+3 20 23·3	0·718 8768	156·12616	1·62205	−0·37
22	9846·5	159 21 27·0	3 22 07·4	·718 9988	159·36972	·62150	·39
24	9848·5	162 36 19·8	3 23 12·5	·719 1346	162·61211	·62088	·40
26	9850·5	165 51 08·2	3 23 38·6	·719 2836	165·85321	·62021	·42
28	9852·5	169 05 51·6	3 23 25·5	·719 4454	169·09292	·61948	·43
30	9854·5	172 20 29·3	+3 22 33·4	0·719 6194	172·33111	1·61870	−0·44
32	9856·5	175 35 00·7	+3 21 02·5	0·719 8051	175·56769	1·61787	−0·45

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
Jan. −2	9488·5	156 43 59·0	+1 45 53·6	1·665 967	156·72452	0·436 472	−0·46
2	9492·5	158 28 47·5	1 44 49·8	·665 773	158·47058	·436 574	·46
6	9496·5	160 13 37·9	1 43 40·2	·665 420	160·21722	·436 759	·45
10	9500·5	161 58 31·4	1 42 24·8	·664 908	161·96476	·437 025	·45
14	9504·5	163 43 29·2	1 41 03·7	·664 237	163·71353	·437 376	·45
18	9508·5	165 28 32·5	+1 39 36·8	1·663 409	165·46388	0·437 811	−0·45
22	9512·5	167 13 42·6	1 38 04·2	·662 423	167·21613	·438 330	·45
26	9516·5	168 59 00·5	1 36 25·9	·661 280	168·97063	·438 932	·46
30	9520·5	170 44 27·6	1 34 42·1	·659 982	170·72770	·439 618	·46
Feb. 3	9524·5	172 30 05·0	1 32 52·8	·658 528	172·48769	·440 390	·46
7	9528·5	174 15 53·9	+1 30 58·0	1·656 921	174·25093	0·441 244	−0·46
11	9532·5	176 01 55·4	1 28 57·7	·655 162	176·01775	·442 181	·46
15	9536·5	177 48 10·9	1 26 52·2	·653 251	177·78849	·443 202	·46
19	9540·5	179 34 41·6	1 24 41·3	·651 190	179·56348	·444 307	·46
23	9544·5	181 21 28·5	1 22 25·2	·648 981	181·34306	·445 498	·46
27	9548·5	183 08 33·0	+1 20 03·9	1·646 626	183·12758	0·446 775	−0·45
Mar. 3	9552·5	184 55 56·3	1 17 37·5	·644 126	184·91737	·448 134	·45
7	9556·5	186 43 39·5	1 15 06·1	·641 483	186·71276	·449 576	·46
11	9560·5	188 31 43·9	1 12 29·8	·638 700	188·51409	·451 105	·47
15	9564·5	190 20 10·7	1 09 48·6	·635 779	190·32171	·452 717	·47
19	9568·5	192 09 01·2	+1 07 02·6	1·632 722	192·13594	0·454 413	−0·47
23	9572·5	193 58 16·4	1 04 11·9	·629 532	193·95713	·456 195	·46
27	9576·5	195 47 57·7	1 01 16·6	·626 211	195·78561	·458 058	·46
31	9580·5	197 38 06·2	0 58 16·9	·622 763	197·62171	·460 007	·46
Apr. 4	9584·5	199 28 43·2	0 55 12·7	·619 189	199·46578	·462 039	·46
8	9588·5	201 19 49·8	+0 52 04·3	1·615 495	201·31813	0·464 154	−0·45
12	9592·5	203 11 27·3	0 48 51·7	·611 682	203·17912	·466 353	·45
16	9596·5	205 03 36·9	0 45 35·0	·607 754	205·04906	·468 632	·44
20	9600·5	206 56 19·7	0 42 14·5	·603 716	206·92829	·470 998	·44
24	9604·5	208 49 37·0	0 38 50·2	·599 570	208·81715	·473 443	·44
28	9608·5	210 43 29·9	+0 35 22·2	1·595 320	210·71594	0·475 966	−0·43
May 2	9612·5	212 37 59·5	0 31 50·8	·590 972	212·62499	·478 572	·43
6	9616·5	214 33 07·1	0 28 16·1	·586 528	214·54462	·481 257	·42
10	9620·5	216 28 53·8	0 24 38·2	·581 994	216·47515	·484 020	·41
14	9624·5	218 25 20·7	0 20 57·4	·577 374	218·41688	·486 859	·41
18	9628·5	220 22 28·9	+0 17 13·8	1·572 674	220·37012	0·489 774	−0·40
22	9632·5	222 20 19·6	0 13 27·7	·567 897	222·33517	·492 763	·39
26	9636·5	224 18 53·7	0 09 39·2	·563 049	224·31232	·495 823	·38
30	9640·5	226 18 12·3	0 05 48·6	·558 136	226·30185	·498 956	·37
June 3	9644·5	228 18 16·5	+0 01 56·1	·553 163	228·30406	·502 157	·36
7	9648·5	230 19 07·2	−0 01 58·1	1·548 136	230·31919	0·505 421	−0·35
11	9652·5	232 20 45·4	0 05 53·6	·543 060	232·34752	·508 754	·35
15	9656·5	234 23 12·0	0 09 50·3	·537 943	234·38930	·512 145	·34
19	9660·5	236 26 27·9	0 13 47·7	·532 789	236·44476	·515 595	·33
23	9664·5	238 30 33·9	0 17 45·7	·527 605	238·51413	·519 099	·31
27	9668·5	240 35 30·8	−0 21 44·0	1·522 399	240·59762	0·522 656	−0·29
July 1	9672·5	242 41 19·4	−0 25 42·1	1·517 176	242·69544	0·526 260	−0·27

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion	Orb. Lat.
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°	″
July 1	9672·5	242 41 19·4	−0 25 42·1	1·517 176	242·69544	0·526 260	−0·27
5	9676·5	244 48 00·3	0 29 39·8	·511 944	244·80776	·529 908	·26
9	9680·5	246 55 34·1	0 33 36·7	·506 710	246·93476	·533 598	·25
13	9684·5	249 04 01·5	0 37 32·4	·501 481	249·07659	·537 321	·23
17	9688·5	251 13 22·9	0 41 26·6	·496 264	251·23337	·541 073	·22
21	9692·5	253 23 38·7	−0 45 18·9	1·491 067	253·40521	0·544 853	−0·20
25	9696·5	255 34 49·3	0 49 08·9	·485 897	255·59222	·548 652	·19
29	9700·5	257 46 54·9	0 52 56·1	·480 763	257·79444	·552 462	·17
Aug. 2	9704·5	259 59 55·7	0 56 40·2	·475 672	260·01193	·556 281	·15
6	9708·5	262 13 51·8	1 00 20·6	·470 632	262·24469	·560 100	·14
10	9712·5	264 28 43·2	−1 03 57·1	1·465 651	264·49272	0·563 914	−0·12
14	9716·5	266 44 29·6	1 07 29·0	·460 737	266·75598	·567 713	·11
18	9720·5	269 01 11·0	1 10 56·0	·455 899	269·03440	·571 494	·09
22	9724·5	271 18 46·9	1 14 17·5	·451 144	271·32789	·575 244	·07
26	9728·5	273 37 16·9	1 17 33·1	·446 481	273·63630	·578 957	·06
30	9732·5	275 56 40·5	−1 20 42·4	1·441 918	275·95949	0·582 629	−0·04
Sept. 3	9736·5	278 16 56·9	1 23 44·9	·437 463	278·29726	·586 247	·03
7	9740·5	280 38 05·3	1 26 40·0	·433 124	280·64938	·589 802	− ·02
11	9744·5	283 00 04·8	1 29 27·3	·428 910	283·01558	·593 286	·00
15	9748·5	285 22 54·2	1 32 06·4	·424 827	285·39556	·596 690	+ ·02
19	9752·5	287 46 32·4	−1 34 36·7	1·420 885	287·78898	0·600 005	+0·03
23	9756·5	290 10 58·0	1 36 57·9	·417 090	290·19547	·603 223	·05
27	9760·5	292 36 09·5	1 39 09·5	·413 451	292·61462	·606 332	·07
Oct. 1	9764·5	295 02 05·2	1 41 11·1	·409 974	295·04597	·609 326	·09
5	9768·5	297 28 43·5	1 43 02·2	·406 667	297·48906	·612 195	·10
9	9772·5	299 56 02·4	−1 44 42·6	1·403 536	299·94335	0·614 927	+0·12
13	9776·5	302 23 59·9	1 46 11·7	·400 588	302·40829	·617 519	·13
17	9780·5	304 52 33·9	1 47 29·4	·397 830	304·88330	·619 959	·14
21	9784·5	307 21 42·1	1 48 35·3	·395 266	307·36775	·622 238	·15
25	9788·5	309 51 22·1	1 49 29·1	·392 904	309·86098	·624 350	·16
29	9792·5	312 21 31·5	−1 50 10·5	1·390 747	312·36232	0·626 291	+0·17
Nov. 2	9796·5	314 52 07·5	1 50 39·4	·388 800	314·87106	·628 046	·18
6	9800·5	317 23 07·6	1 50 55·6	·387 069	317·38644	·629 615	·19
10	9804·5	319 54 28·9	1 50 59·0	·385 556	319·90772	·630 991	·19
14	9808·5	322 26 08·6	1 50 49·5	·384 266	322·43410	·632 166	·20
18	9812·5	324 58 03·8	−1 50 27·0	1·383 200	324·96478	0·633 141	+0·20
22	9816·5	327 30 11·4	1 49 51·4	·382 363	327·49895	·633 907	·21
26	9820·5	330 02 28·4	1 49 03·0	·381 754	330·03576	·634 464	·22
30	9824·5	332 34 51·8	1 48 01·6	·381 377	332·57438	·634 812	·22
Dec. 4	9828·5	335 07 18·5	1 46 47·5	·381 231	335·11397	·634 946	·23
8	9832·5	337 39 45·3	−1 45 20·8	1·381 317	337·65366	0·634 865	+0·23
12	9836·5	340 12 09·2	1 43 41·8	·381 635	340·19261	·634 573	·24
16	9840·5	342 44 27·1	1 41 50·5	·382 185	342·72996	·634 069	·25
20	9844·5	345 16 35·9	1 39 47·4	·382 964	345·26488	·633 355	·26
24	9848·5	347 48 32·5	1 37 32·8	·383 971	347·79652	·632 431	·27
28	9852·5	350 20 14·1	−1 35 07·0	1·385 204	350·32406	0·631 306	+0·27
32	9856·5	352 51 37·6	−1 32 30·5	1·386 660	352·84670	0·629 981	+0·28

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
				JUPITER			
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan.	0	9490·5	117 48 43·9	+0 23 49·5	5·253 009	117·81651	0·081 452
	10	9500·5	118 37 33·6	0 24 52·9	·256 532	118·63049	·081 343
	20	9510·5	119 26 19·4	0 25 56·0	·260 042	119·44338	·081 235
	30	9520·5	120 15 01·4	0 26 58·7	·263 538	120·25519	·081 127
Feb.	9	9530·5	121 03 39·5	0 28 01·0	·267 019	121·06593	·081 020
	19	9540·5	121 52 13·7	+0 29 02·8	5·270 484	121·87560	0·080 914
Mar.	1	9550·5	122 40 44·2	0 30 04·2	·273 933	122·68421	·080 808
	11	9560·5	123 29 10·8	0 31 05·2	·277 366	123·49176	·080 703
	21	9570·5	124 17 33·8	0 32 05·8	·280 780	124·29827	·080 599
	31	9580·5	125 05 53·0	0 33 05·9	·284 177	125·10374	·080 495
Apr.	10	9590·5	125 54 08·5	+0 34 05·5	5·287 555	125·90818	0·080 393
	20	9600·5	126 42 20·3	0 35 04·6	·290 914	126·71160	·080 291
	30	9610·5	127 30 28·5	0 36 03·3	·294 252	127·51400	·080 190
May	10	9620·5	128 18 33·1	0 37 01·4	·297 570	128·31540	·080 089
	20	9630·5	129 06 34·1	0 37 59·1	·300 866	129·11579	·079 990
	30	9640·5	129 54 31·6	+0 38 56·2	5·304 141	129·91520	0·079 891
June	9	9650·5	130 42 25·5	0 39 52·8	·307 393	130·71362	·079 793
	19	9660·5	131 30 16·0	0 40 48·9	·310 622	131·51107	·079 696
	29	9670·5	132 18 03·0	0 41 44·4	·313 827	132·30755	·079 600
July	9	9680·5	133 05 46·6	0 42 39·4	·317 008	133·10308	·079 505
	19	9690·5	133 53 26·8	+0 43 33·8	5·320 164	133·89766	0·079 411
	29	9700·5	134 41 03·7	0 44 27·7	·323 295	134·69131	·079 318
Aug.	8	9710·5	135 28 37·2	0 45 21·0	·326 399	135·48402	·079 226
	18	9720·5	136 16 07·4	0 46 13·7	·329 477	136·27582	·079 134
	28	9730·5	137 03 34·4	0 47 05·8	·332 528	137·06671	·079 044
Sept.	7	9740·5	137 50 58·2	+0 47 57·3	5·335 551	137·85670	0·078 954
	17	9750·5	138 38 18·8	0 48 48·2	·338 546	138·64580	·078 866
	27	9760·5	139 25 36·2	0 49 38·5	·341 512	139·43403	·078 778
Oct.	7	9770·5	140 12 50·5	0 50 28·2	·344 449	140·22138	·078 692
	17	9780·5	141 00 01·8	0 51 17·3	·347 356	141·00787	·078 606
	27	9790·5	141 47 10·0	+0 52 05·7	5·350 233	141·79351	0·078 522
Nov.	6	9800·5	142 34 15·2	0 52 53·5	·353 079	142·57831	·078 439
	16	9810·5	143 21 17·5	0 53 40·7	·355 893	143·36228	·078 356
	26	9820·5	144 08 16·8	0 54 27·2	·358 676	144·14544	·078 275
Dec.	6	9830·5	144 55 13·3	0 55 13·0	·361 427	144·92779	·078 195
	16	9840·5	145 42 06·9	+0 55 58·2	5·364 144	145·70934	0·078 116
	26	9850·5	146 28 57·6	0 56 42·7	·366 829	146·49011	·078 038
	36	9860·5	147 15 45·7	+0 57 26·6	5·369 479	147·27010	0·077 961
				URANUS			
Dec.	21	9480·5	171 18 47·4	+0 45 57·8	18·285 68	171·31250	0·012 9532
Jan.	30	9520·5	171 49 52·9	0 45 54·5	·286 04	171·83064	·012 9537
Mar.	11	9560·5	172 20 58·4	0 45 50·9	·286 46	172·34880	·012 9541
Apr.	20	9600·5	172 52 04·0	0 45 47·2	·286 95	172·86696	·012 9543
May	30	9640·5	173 23 09·6	0 45 43·1	·287 49	173·38514	·012 9544
July	9	9680·5	173 54 15·1	+0 45 38·9	18·288 08	173·90332	0·012 9544
Aug.	18	9720·5	174 25 20·7	0 45 34·5	·288 74	174·42149	·012 9542
Sept.	27	9760·5	174 56 26·3	0 45 29·8	·289 46	174·93965	·012 9540
Nov.	6	9800·5	175 27 31·8	0 45 24·9	·290 23	175·45780	·012 9536
Dec.	16	9840·5	175 58 37·2	0 45 19·7	·291 06	175·97594	·012 9530
Jan.	25	9880·5	176 29 42·6	+0 45 14·4	18·291 95	176·49404	0·012 9524

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date		Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
				SATURN			
		243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Jan.	0	9490·5	359 41 01·4	−2 16 41·8	9·531 334	359·70365	0·033 500
	10	9500·5	0 01 08·6	2 17 02·7	·528 257	0·03876	·033 521
	20	9510·5	0 21 16·5	2 17 23·4	·525 179	0·37407	·033 542
	30	9520·5	0 41 25·2	2 17 43·8	·522 101	0·70960	·033 563
Feb.	9	9530·5	1 01 34·6	2 18 03·9	·519 023	1·04534	·033 584
	19	9540·5	1 21 44·9	−2 18 23·8	9·515 945	1·38129	0·033 606
Mar.	1	9550·5	1 41 55·9	2 18 43·3	·512 867	1·71745	·033 627
	11	9560·5	2 02 07·7	2 19 02·7	·509 789	2·05383	·033 648
	21	9570·5	2 22 20·2	2 19 21·7	·506 711	2·39042	·033 669
	31	9580·5	2 42 33·6	2 19 40·4	·503 634	2·72722	·033 691
Apr.	10	9590·5	3 02 47·7	−2 19 58·9	9·500 558	3·06423	0·033 712
	20	9600·5	3 23 02·6	2 20 17·1	·497 482	3·40146	·033 733
	30	9610·5	3 43 18·2	2 20 35·0	·494 407	3·73890	·033 755
May	10	9620·5	4 03 34·7	2 20 52·7	·491 332	4·07655	·033 776
	20	9630·5	4 23 51·9	2 21 10·0	·488 259	4·41442	·033 797
	30	9640·5	4 44 09·9	−2 21 27·1	9·485 186	4·75250	0·033 819
June	9	9650·5	5 04 28·7	2 21 43·9	·482 115	5·09080	·033 840
	19	9660·5	5 24 48·3	2 22 00·4	·479 045	5·42931	·033 862
	29	9670·5	5 45 08·6	2 22 16·6	·475 977	5·76803	·033 883
July	9	9680·5	6 05 29·7	2 22 32·5	·472 909	6·10697	·033 905
	19	9690·5	6 25 51·6	−2 22 48·1	9·469 844	6·44613	0·033 926
	29	9700·5	6 46 14·3	2 23 03·5	·466 780	6·78550	·033 948
Aug.	8	9710·5	7 06 37·8	2 23 18·5	·463 718	7·12508	·033 969
	18	9720·5	7 27 02·1	2 23 33·3	·460 657	7·46488	·033 991
	28	9730·5	7 47 27·1	2 23 47·8	·457 599	7·80489	·034 012
Sept.	7	9740·5	8 07 52·9	−2 24 01·9	9·454 543	8·14512	0·034 034
	17	9750·5	8 28 19·5	2 24 15·8	·451 489	8·48557	·034 055
	27	9760·5	8 48 46·9	2 24 29·4	·448 437	8·82623	·034 077
Oct.	7	9770·5	9 09 15·1	2 24 42·7	·445 387	9·16711	·034 098
	17	9780·5	9 29 44·0	2 24 55·7	·442 341	9·50820	·034 120
	27	9790·5	9 50 13·8	−2 25 08·3	9·439 296	9·84951	0·034 142
Nov.	6	9800·5	10 10 44·3	2 25 20·7	·436 255	10·19103	·034 163
	16	9810·5	10 31 15·6	2 25 32·8	·433 216	10·53277	·034 185
	26	9820·5	10 51 47·7	2 25 44·6	·430 181	10·87472	·034 206
Dec.	6	9830·5	11 12 20·5	2 25 56·1	·427 148	11·21689	·034 228
	16	9840·5	11 32 54·2	−2 26 07·2	9·424 118	11·55928	0·034 249
	26	9850·5	11 53 28·6	2 26 18·1	·421 092	11·90188	·034 271
	36	9860·5	12 14 03·8	−2 26 28·7	9·418 069	12·24470	0·034 293
				NEPTUNE			
Dec.	21	9480·5	232 07 57·7	+1 44 31·4	30·322 63	232·12766	0·005 9117
Jan.	30	9520·5	232 22 09·4	1 44 26·4	·322 70	232·36414	·005 9123
Mar.	11	9560·5	232 36 21·2	1 44 21·3	·322 76	232·60065	·005 9130
Apr.	20	9600·5	232 50 33·1	1 44 16·1	·322 83	232·83718	·005 9136
May	30	9640·5	233 04 45·0	1 44 10·9	·322 90	233·07373	·005 9143
July	9	9680·5	233 18 57·1	+1 44 05·4	30·322 97	233·31032	0·005 9149
Aug.	18	9720·5	233 33 09·3	1 43 59·9	·323 03	233·54693	·005 9156
Sept.	27	9760·5	233 47 21·6	1 43 54·3	·323 10	233·78357	·005 9163
Nov.	6	9800·5	234 01 33·9	1 43 48·6	·323 16	234·02023	·005 9170
Dec.	16	9840·5	234 15 46·4	1 43 42·8	·323 22	234·25692	·005 9176
Jan.	25	9880·5	234 29 58·9	+1 43 36·8	30·323 27	234·49364	0·005 9183

HELIOCENTRIC POSITIONS FOR 0^h EPHEMERIS TIME
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Longitude	Latitude	Radius Vector	Orbital Longitude	Daily Motion
	243	° ′ ″	° ′ ″		°	°
Nov. 11	9440·5	168 37 15·9	+14 46 26·3	32·29529	169·75898	0·005 7963
Jan. 30	9520·5	169 05 45·0	14 50 37·6	32·25035	170·22340	·005 8142
Apr. 20	9600·5	169 34 20·3	14 54 46·1	32·20565	170·68925	·005 8320
July 9	9680·5	170 03 01·8	14 58 51·8	32·16119	171·15651	·005 8496
Sept. 27	9760·5	170 31 49·3	+15 02 54·7	32·11697	171·62518	0·005 8671
Dec. 16	9840·5	171 00 42·8	15 06 54·8	32·07298	172·09525	·005 8844
Mar. 5	9920·5	171 29 42·3	+15 10 52·0	32·02924	172·56668	0·005 9015

INNER PLANETS
MEAN ELEMENTS
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Epoch 1967 April 20·0 = J.D. 243 9600·5 ; variations for 100 days

Planet	Inclination i	Var.	Longitude of Ascending Node Ω	Var.	Longitude of Perihelion ϖ	Var.	Mean Distance a	Mean Motion n	Eccentricity e
	°		°		°			°	
Mercury	7·00412	+1	47·94364	+325	76·94664	+426	0·387 099	4·092 339	0·205 628
Venus	3·39431	0	76·38541	+247	131·11097	+385	0·723 332	1·602 130	0·006 788
Mars	1·84989	0	49·30530	+211	335·45705	+504	1·523 691	0·524 033	0·093 375

Date	Julian Date	Mean Anomalies Mercury	Venus	Mars	Date	Julian Date	Mean Anomalies Mercury	Venus	Mars
	243	°	°	°		243	°	°	°
Jan. 0	9490·5	163·749	177·530	182·580	July 9	9680·5	221·293	121·934	282·144
10	9500·5	204·673	193·551	187·820	19	9690·5	262·216	137·956	287·384
20	9510·5	245·596	209·572	193·060	29	9700·5	303·139	153·977	292·624
30	9520·5	286·519	225·594	198·300	Aug. 8	9710·5	344·063	169·998	297·864
Feb. 9	9530·5	327·443	241·615	203·541	18	9720·5	24·986	186·020	303·104
19	9540·5	8·366	257·636	208·781	28	9730·5	65·909	202·041	308·345
Mar. 1	9550·5	49·289	273·658	214·021	Sept. 7	9740·5	106·833	218·062	313·585
11	9560·5	90·213	289·679	219·261	17	9750·5	147·756	234·084	318·825
21	9570·5	131·136	305·700	224·501	27	9760·5	188·680	250·105	324·065
31	9580·5	172·059	321·721	229·742	Oct. 7	9770·5	229·603	266·126	329·305
Apr. 10	9590·5	212·983	337·743	234·982	17	9780·5	270·526	282·147	334·546
20	9600·5	253·906	353·764	240·222	27	9790·5	311·450	298·169	339·786
30	9610·5	294·829	9·785	245·462	Nov. 6	9800·5	352·373	314·190	345·026
May 10	9620·5	335·753	25·807	250·702	16	9810·5	33·296	330·211	350·266
20	9630·5	16·676	41·828	255·943	26	9820·5	74·220	346·233	355·507
30	9640·5	57·599	57·849	261·183	Dec. 6	9830·5	115·143	2·254	0·747
June 9	9650·5	98·523	73·871	266·423	16	9840·5	156·066	18·275	5·987
19	9660·5	139·446	89·892	271·663	26	9850·5	196·990	34·297	11·227
29	9670·5	180·369	105·913	276·903	36	9860·5	237·913	50·318	16·467

OSCULATING ELEMENTS
MEAN EQUINOX AND ECLIPTIC OF DATE

Date	Julian Date	Inclination i	Longitude of Asc. Node Ω	Longitude of Perihelion ϖ	Mean Distance a	Mean Motion n	Eccentricity e	Mean Anomaly
				JUPITER				
	243	°	°	°		°		°
Jan. 30	9520·5	1·30601	100·1156	13·5397	5·202 639	0·083 0952	0·048 2162	101·3701
Mar. 11	9560·5	1·30601	100·1166	13·5474	5·202 666	·083 0945	·048 2147	104·6878
Apr. 20	9600·5	1·30601	100·1176	13·5550	5·202 694	·083 0939	·048 2131	108·0054
May 30	9640·5	1·30601	100·1186	13·5626	5·202 721	·083 0932	·048 2113	111·3231
July 9	9680·5	1·30601	100·1196	13·5701	5·202 749	·083 0925	·048 2094	114·6407
Aug. 18	9720·5	1·30601	100·1206	13·5776	5·202 777	0·083 0919	0·048 2073	117·9584
Sept. 27	9760·5	1·30600	100·1216	13·5850	5·202 804	·083 0912	·048 2051	121·2761
Nov. 6	9800·5	1·30600	100·1226	13·5922	5·202 831	·083 0906	·048 2028	124·5939
Dec. 16	9840·5	1·30600	100·1237	13·5994	5·202 857	0·083 0899	0·048 2004	127·9118
				SATURN				
Jan. 30	9520·5	2·48876	113·4314	92·1316	9·538 109	0·033 4636	0·055 1870	274·9033
Mar. 11	9560·5	2·48875	113·4329	92·2553	9·536 961	·033 4696	·055 1596	276·1170
Apr. 20	9600·5	2·48875	113·4342	92·3756	9·535 836	·033 4756	·055 1278	277·3342
May 30	9640·5	2·48874	113·4354	92·4921	9·534 736	·033 4814	·055 0919	278·5551
July 9	9680·5	2·48873	113·4365	92·6048	9·533 660	·033 4870	·055 0520	279·7799
Aug. 18	9720·5	2·48872	113·4375	92·7134	9·532 610	0·033 4926	0·055 0083	281·0088
Sept. 27	9760·5	2·48871	113·4384	92·8178	9·531 587	·033 4980	·054 9612	282·2419
Nov. 6	9800·5	2·48870	113·4392	92·9178	9·530 590	·033 5032	·054 9107	283·4795
Dec. 16	9840·5	2·48868	113·4399	93·0133	9·529 621	0·033 5083	0·054 8573	284·7216
				URANUS				
Jan. 30	9520·5	0·77250	73·9167	168·9690	19·246 74	0·011 6729	0·049 9711	2·5861
Mar. 11	9560·5	0·77250	73·9189	169·0597	19·249 89	·011 6700	·050 1231	2·9715
Apr. 20	9600·5	0·77250	73·9208	169·1552	19·252 90	·011 6673	·050 2674	3·3525
May 30	9640·5	0·77250	73·9225	169·2549	19·255 77	·011 6647	·050 4037	3·7294
July 9	9680·5	0·77250	73·9239	169·3587	19·258 48	·011 6622	·050 5318	4·1026
Aug. 18	9720·5	0·77250	73·9251	169·4661	19·261 05	0·011 6599	0·050 6515	4·4724
Sept. 27	9760·5	0·77250	73·9261	169·5768	19·263 46	·011 6577	·050 7628	4·8392
Nov. 6	9800·5	0·77250	73·9268	169·6903	19·265 71	·011 6556	·050 8655	5·2033
Dec. 16	9840·5	0·77251	73·9273	169·8064	19·267 81	0·011 6537	0·050 9596	5·5650
				NEPTUNE				
Jan. 30	9520·5	1·77308	131·3933	55·4990	30·030 84	0·005 9891	0·009 7333	176·8037
Mar. 11	9560·5	1·77309	131·3917	55·8634	30·037 51	·005 9871	·009 5124	176·6748
Apr. 20	9600·5	1·77310	131·3902	56·2011	30·044 27	·005 9851	·009 2879	176·5732
May 30	9640·5	1·77310	131·3889	56·5100	30·051 12	·005 9831	·009 0604	176·5011
July 9	9680·5	1·77311	131·3877	56·7878	30·058 04	·005 9810	·008 8305	176·4608
Aug. 18	9720·5	1·77311	131·3867	57·0321	30·064 99	0·005 9789	0·008 5990	176·4545
Sept. 27	9760·5	1·77312	131·3858	57·2402	30·071 97	·005 9769	·008 3663	176·4852
Nov. 6	9800·5	1·77312	131·3852	57·4089	30·078 96	·005 9748	·008 1330	176·5559
Dec. 16	9840·5	1·77312	131·3847	57·5352	30·085 94	0·005 9727	0·007 8998	176·6696
				PLUTO				
Jan. 30	9520·5	17·12606	109·7683	222·8258	39·616 93	0·003 9526	0·249 8417	327·6558
Apr. 20	9600·5	17·12631	109·7729	222·7818	39·640 92	·003 9490	·250 2780	328·0351
July 9	9680·5	17·12675	109·7787	222·7486	39·663 12	·003 9457	·250 7003	328·4054
Sept. 27	9760·5	17·12736	109·7856	222·7261	39·683 37	·003 9427	·251 1041	328·7666
Dec. 16	9840·5	17·12812	109·7935	222·7142	39·701 50	0·003 9400	0·251 4853	329·1185

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	17 52 59·66	+405·47	−24 09 15·1	−410·7	2·39	6·30	1·395 723	+6 103	11 18 26
1	17 59 45·13	407·56	24 16 05·8	334·8	2·38	6·28	·401 826	5 553	11 21 16
2	18 06 32·69	409·52	24 21 40·6	257·4	2·37	6·25	·407 379	5 008	11 24 08
3	18 13 22·21	411·39	24 25 58·0	178·8	2·36	6·23	·412 387	4 465	11 27 03
4	18 20 13·60	413·14	24 28 56·8	99·0	2·36	6·21	·416 852	3 925	11 29 59
5	18 27 06·74	+414·79	−24 30 35·8	−18·0	2·35	6·19	1·420 777	+3 386	11 32 56
6	18 34 01·53	416·33	24 30 53·8	+64·2	2·35	6·18	·424 163	2 846	11 35 56
7	18 40 57·86	417·76	24 29 49·6	147·3	2·34	6·17	·427 009	2 306	11 38 57
8	18 47 55·62	419·09	24 27 22·3	231·6	2·34	6·16	·429 315	1 763	11 41 59
9	18 54 54·71	420·29	24 23 30·7	316·8	2·33	6·15	·431 078	1 217	11 45 02
10	19 01 55·00	+421·40	−24 18 13·9	+402·9	2·33	6·14	1·432 295	+668	11 48 07
11	19 08 56·40	422·38	24 11 31·0	489·9	2·33	6·14	·432 963	+112	11 51 13
12	19 15 58·78	423·25	24 03 21·1	577·8	2·33	6·14	·433 075	−451	11 54 19
13	19 23 02·03	424·02	23 53 43·3	666·5	2·33	6·14	·432 624	1 020	11 57 27
14	19 30 06·05	424·66	23 42 36·8	756·0	2·33	6·15	·431 604	1 600	12 00 35
15	19 37 10·71	+425·19	−23 30 00·8	+846·0	2·34	6·15	1·430 004	−2 191	12 03 44
16	19 44 15·90	425·60	23 15 54·8	936·9	2·34	6·16	·427 813	2 794	12 06 53
17	19 51 21·50	425·90	23 00 17·9	1028·2	2·34	6·18	·425 019	3 409	12 10 03
18	19 58 27·40	426·05	22 43 09·7	1120·1	2·35	6·19	·421 610	4 042	12 13 13
19	20 05 33·45	426·09	22 24 29·6	1212·3	2·36	6·21	·417 568	4 691	12 16 23
20	20 12 39·54	+425·97	−22 04 17·3	+1304·9	2·36	6·23	1·412 877	−5 358	12 19 33
21	20 19 45·51	425·71	21 42 32·4	1397·6	2·37	6·25	·407 519	6 046	12 22 42
22	20 26 51·22	425·29	21 19 14·8	1490·4	2·38	6·28	·401 473	6 756	12 25 52
23	20 33 56·51	424·68	20 54 24·4	1583·2	2·39	6·31	·394 717	7 490	12 29 00
24	20 41 01·19	423·89	20 28 01·2	1675·6	2·41	6·34	·387 227	8 250	12 32 09
25	20 48 05·08	+422·87	−20 00 05·6	+1767·6	2·42	6·38	1·378 977	−9 037	12 35 16
26	20 55 07·95	421·61	19 30 38·0	1858·8	2·44	6·42	·369 940	9 853	12 38 22
27	21 02 09·56	420·08	18 59 39·2	1949·1	2·46	6·47	·360 087	10 699	12 41 27
28	21 09 09·64	418·24	18 27 10·1	2037·9	2·48	6·52	·349 388	11 576	12 44 30
29	21 16 07·88	416·04	17 53 12·2	2124·9	2·50	6·58	·337 812	12 485	12 47 31
30	21 23 03·92	+413·43	−17 17 47·3	+2209·6	2·52	6·64	1·325 327	−13 427	12 50 29
31	21 29 57·35	410·34	16 40 57·7	2291·5	2·55	6·71	·311 900	14 401	12 53 25
Feb. 1	21 36 47·69	406·71	16 02 46·2	2369·6	2·57	6·78	·297 499	15 404	12 56 17
2	21 43 34·40	402·44	15 23 16·6	2443·4	2·61	6·86	·282 095	16 436	12 59 05
3	21 50 16·84	397·44	14 42 33·2	2511·7	2·64	6·95	·265 659	17 492	13 01 49
4	21 56 54·28	+391·57	−14 00 41·5	+2573·7	2·68	7·05	1·248 167	−18 567	13 04 27
5	22 03 25·85	384·74	13 17 47·8	2627·8	2·72	7·16	·229 600	19 654	13 06 59
6	22 09 50·59	376·80	12 34 00·0	2673·0	2·76	7·27	·209 946	20 743	13 09 23
7	22 16 07·39	367·56	11 49 27·0	2707·6	2·81	7·40	·189 203	21 823	13 11 38
8	22 22 14·95	356·93	11 04 19·4	2730·1	2·86	7·54	·167 380	22 881	13 13 44
9	22 28 11·88	+344·69	−10 18 49·3	+2738·3	2·92	7·69	1·144 499	−23 900	13 15 38
10	22 33 56·57	330·68	9 33 11·0	2730·9	2·98	7·85	·120 599	24 860	13 17 19
11	22 39 27·25	314·76	8 47 40·1	2706·0	3·05	8·03	·095 739	25 743	13 18 44
12	22 44 42·01	296·77	8 02 34·1	2661·4	3·12	8·22	·069 996	26 523	13 19 53
13	22 49 38·78	276·60	7 18 12·7	2595·8	3·20	8·43	·043 473	27 179	13 20 42
14	22 54 15·38	+254·14	− 6 34 56·9	+2507·6	3·29	8·66	1·016 294	−27 688	13 21 10
15	22 58 29·52		− 5 53 09·3		3·38	8·90	0·988 606		13 21 14

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.	Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth	Diff.	Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	22 58 29·52	+229·38	− 5 53 09·3	+2395·6	3·38	8·90	0·988 606	−28 027	13 21 14
16	23 02 18·90	202·33	5 13 13·7	2259·0	3·48	9·16	·960 579	28 176	13 20 52
17	23 05 41·23	173·10	4 35 34·7	2097·6	3·58	9·44	·932 403	28 119	13 20 02
18	23 08 34·33	141·82	4 00 37·1	1911·4	3·69	9·73	·904 284	27 842	13 18 41
19	23 10 56·15	108·80	3 28 45·7	1701·2	3·81	10·04	·876 442	27 340	13 16 49
20	23 12 44·95	+ 74·36	− 3 00 24·5	+1468·7	3·93	10·36	0·849 102	−26 608	13 14 22
21	23 13 59·31	38·97	2 35 55·8	1215·7	4·06	10·70	·822 494	25 650	13 11 21
22	23 14 38·28	+ 3·17	2 15 40·1	945·6	4·19	11·04	·796 844	24 473	13 07 44
23	23 14 41·45	− 32·41	1 59 54·5	661·8	4·32	11·39	·772 371	23 091	13 03 32
24	23 14 09·04	67·05	1 48 52·7	369·0	4·46	11·74	·749 280	21 520	12 58 45
25	23 13 01·99	− 99·99	− 1 42 43·7	+ 72·6	4·59	12·09	0·727 760	−19 784	12 53 25
26	23 11 22·00	130·43	1 41 31·1	− 221·3	4·72	12·43	·707 976	17 906	12 47 33
27	23 09 11·57	157·62	1 45 12·4	506·1	4·84	12·75	·690 070	15 914	12 41 13
28	23 06 33·95	180·81	1 53 38·5	775·1	4·95	13·05	·674 156	13 838	12 34 28
Mar. 1	23 03 33·14	199·42	2 06 33·6	1021·8	5·06	13·33	·660 318	11 709	12 27 22
2	23 00 13·72	−212·97	− 2 23 35·4	−1239·9	5·15	13·57	0·648 609	− 9 560	12 20 01
3	22 56 40·75	221·22	2 44 15·3	1424·9	5·23	13·77	·639 049	7 421	12 12 29
4	22 52 59·53	224·07	3 08 00·2	1572·6	5·29	13·93	·631 628	5 320	12 04 51
5	22 49 15·46	221·71	3 34 12·8	1681·4	5·33	14·05	·626 308	3 287	11 57 14
6	22 45 33·75	214·44	4 02 14·2	1751·0	5·36	14·12	·623 021	− 1 341	11 49 41
7	22 41 59·31	−202·77	− 4 31 25·2	−1782·5	5·37	14·16	0·621 680	+ 497	11 42 18
8	22 38 36·54	187·31	5 01 07·7	1778·7	5·37	14·14	·622 177	2 213	11 35 07
9	22 35 29·23	168·73	5 30 46·4	1743·3	5·35	14·09	·624 390	3 800	11 28 14
10	22 32 40·50	147·73	5 59 49·7	1680·5	5·32	14·01	·628 190	5 250	11 21 40
11	22 30 12·77	124·98	6 27 50·2	1594·9	5·27	13·89	·633 440	6 564	11 15 28
12	22 28 07·79	−101·09	− 6 54 25·1	−1491·1	5·22	13·75	0·640 004	+ 7 744	11 09 39
13	22 26 26·70	76·62	7 19 16·2	1373·1	5·16	13·59	·647 748	8 795	11 04 14
14	22 25 10·08	52·02	7 42 09·3	1244·9	5·09	13·40	·656 543	9 724	10 59 13
15	22 24 18·06	27·70	8 02 54·2	1109·6	5·01	13·21	·666 267	10 539	10 54 37
16	22 23 50·36	− 3·92	8 21 23·8	969·9	4·93	13·00	·676 806	11 249	10 50 24
17	22 23 46·44	+ 19·07	− 8 37 33·7	− 828·2	4·85	12·79	0·688 055	+11 862	10 46 35
18	22 24 05·51	41·11	8 51 21·9	686·1	4·77	12·57	·699 917	12 390	10 43 08
19	22 24 46·62	62·10	9 02 48·0	544·9	4·69	12·35	·712 307	12 838	10 40 02
20	22 25 48·72	82·00	9 11 52·9	405·8	4·61	12·14	·725 145	13 219	10 37 17
21	22 27 10·72	100·75	9 18 38·7	269·2	4·52	11·92	·738 364	13 538	10 34 51
22	22 28 51·47	+118·39	− 9 23 07·9	− 135·7	4·44	11·70	0·751 902	+13 802	10 32 43
23	22 30 49·86	134·91	9 25 23·6	− 5·7	4·36	11·49	·765 704	14 018	10 30 53
24	22 33 04·77	150·38	9 25 29·3	+ 120·8	4·28	11·29	·779 722	14 194	10 29 18
25	22 35 35·15	164·83	9 23 28·5	243·8	4·21	11·08	·793 916	14 331	10 27 58
26	22 38 19·98	178·33	9 19 24·7	362·9	4·13	10·89	·808 247	14 438	10 26 53
27	22 41 18·31	+190·93	− 9 13 21·8	+ 478·8	4·06	10·70	0·822 685	+14 516	10 26 00
28	22 44 29·24	202·70	9 05 23·0	590·9	3·99	10·51	·837 201	14 570	10 25 20
29	22 47 51·94	213·68	8 55 32·1	699·8	3·92	10·33	·851 771	14 604	10 24 51
30	22 51 25·62	223·94	8 43 52·3	805·3	3·86	10·16	·866 375	14 618	10 24 32
31	22 55 09·56	233·55	8 30 27·0	907·7	3·79	9·99	·880 993	14 617	10 24 24
Apr. 1	22 59 03·11	+242·56	− 8 15 19·3	+1007·1	3·73	9·83	0·895 610	+14 602	10 24 25
2	23 03 05·67		− 7 58 32·2		3·67	9·67	0·910 212		10 24 35

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	22 59 03·11	+242·56	− 8 15 19·3	+1007·1	3·73	9·83	0·895 610	+14 602	10 24 25
	2	23 03 05·67	251·01	7 58 32·2	1103·6	3·67	9·67	·910 212	14 576	10 24 35
	3	23 07 16·68	258·98	7 40 08·6	1197·4	3·61	9·52	·924 788	14 538	10 24 53
	4	23 11 35·66	266·50	7 20 11·2	1288·5	3·56	9·37	·939 326	14 492	10 25 18
	5	23 16 02·16	273·62	6 58 42·7	1377·2	3·50	9·23	·953 818	14 438	10 25 52
	6	23 20 35·78	+280·41	− 6 35 45·5	+1463·5	3·45	9·09	0·968 256	+14 376	10 26 32
	7	23 25 16·19	286·88	6 11 22·0	1547·5	3·40	8·96	·982 632	14 307	10 27 18
	8	23 30 03·07	293·09	5 45 34·5	1629·2	3·35	8·83	0·996 939	14 232	10 28 11
	9	23 34 56·16	299·09	5 18 25·3	1709·0	3·30	8·70	1·011 171	14 150	10 29 11
	10	23 39 55·25	304·89	4 49 56·3	1786·7	3·26	8·58	·025 321	14 062	10 30 16
	11	23 45 00·14	+310·56	− 4 20 09·6	+1862·4	3·21	8·47	1·039 383	+13 967	10 31 27
	12	23 50 10·70	316·09	3 49 07·2	1936·3	3·17	8·35	·053 350	13 864	10 32 43
	13	23 55 26·79	321·54	3 16 50·9	2008·1	3·13	8·25	·067 214	13 755	10 34 05
	14	0 00 48·33	326·95	2 43 22·8	2078·3	3·09	8·14	·080 969	13 636	10 35 33
	15	0 06 15·28	332·33	2 08 44·5	2146·6	3·05	8·04	·094 605	13 507	10 37 06
	16	0 11 47·61	+337·71	− 1 32 57·9	+2213·0	3·01	7·94	1·108 112	+13 368	10 38 44
	17	0 17 25·32	343·13	0 56 04·9	2277·6	2·98	7·85	·121 480	13 216	10 40 27
	18	0 23 08·45	348·60	− 0 18 07·3	2340·5	2·94	7·76	·134 696	13 050	10 42 17
	19	0 28 57·05	354·17	+ 0 20 53·2	2401·2	2·91	7·67	·147 746	12 868	10 44 11
	20	0 34 51·22	359·84	1 00 54·4	2460·2	2·88	7·58	·160 614	12 667	10 46 12
	21	0 40 51·06	+365·66	+ 1 41 54·6	+2517·0	2·85	7·50	1·173 281	+12 445	10 48 18
	22	0 46 56·72	371·62	2 23 51·6	2571·7	2·82	7·42	·185 726	12 200	10 50 30
	23	0 53 08·34	377·78	3 06 43·3	2624·1	2·79	7·35	·197 926	11 927	10 52 48
	24	0 59 26·12	384·14	3 50 27·4	2674·0	2·76	7·27	·209 853	11 624	10 55 12
	25	1 05 50·26	390·71	4 35 01·4	2721·1	2·73	7·20	·221 477	11 285	10 57 43
	26	1 12 20·97	+397·50	+ 5 20 22·5	+2765·2	2·71	7·14	1·232 762	+10 909	11 00 20
	27	1 18 58·47	404·54	6 06 27·7	2806·1	2·69	7·08	·243 671	10 489	11 03 05
	28	1 25 43·01	411·81	6 53 13·8	2843·2	2·66	7·02	·254 160	10 021	11 05 56
	29	1 32 34·82	419·32	7 40 37·0	2876·2	2·64	6·96	·264 181	9 502	11 08 56
	30	1 39 34·14	427·07	8 28 33·2	2904·4	2·62	6·91	·273 683	8 924	11 12 02
May	1	1 46 41·21	+435·04	+ 9 16 57·6	+2927·6	2·60	6·86	1·282 607	+ 8 283	11 15 17
	2	1 53 56·25	443·21	10 05 45·2	2944·9	2·59	6·82	·290 890	7 577	11 18 40
	3	2 01 19·46	451·53	10 54 50·1	2955·8	2·57	6·78	·298 467	6 798	11 22 11
	4	2 08 50·99	459·99	11 44 05·9	2959·3	2·56	6·74	·305 265	5 945	11 25 50
	5	2 16 30·98	468·50	12 33 25·2	2954·8	2·55	6·71	·311 210	5 013	11 29 38
	6	2 24 19·48	+476·98	+13 22 40·0	+2941·5	2·54	6·69	1·316 223	+ 4 002	11 33 35
	7	2 32 16·46	485·38	14 11 41·5	2918·7	2·53	6·67	·320 225	2 913	11 37 40
	8	2 40 21·84	493·54	15 00 20·2	2885·1	2·52	6·65	·323 138	1 745	11 41 54
	9	2 48 35·38	501·37	15 48 25·3	2840·7	2·52	6·64	·324 883	+ 507	11 46 16
	10	2 56 56·75	508·75	16 35 46·0	2784·2	2·52	6·64	·325 390	− 797	11 50 45
	11	3 05 25·50	+515·51	+17 22 10·2	+2715·7	2·52	6·64	1·324 593	− 2 155	11 55 21
	12	3 14 01·01	521·52	18 07 25·9	2634·8	2·53	6·65	·322 438	3 556	12 00 04
	13	3 22 42·53	526·63	18 51 20·7	2541·4	2·53	6·67	·318 882	4 981	12 04 53
	14	3 31 29·16	530·71	19 33 42·1	2436·1	2·54	6·70	·313 901	6 418	12 09 46
	15	3 40 19·87	533·67	20 14 18·2	2319·3	2·55	6·73	·307 483	7 844	12 14 43
	16	3 49 13·54	+535·39	+20 52 57·5	+2192·1	2·57	6·77	1·299 639	− 9 241	12 19 42
	17	3 58 08·93		+21 29 29·6		2·59	6·82	1·290 398		12 24 43

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	3 58 08·93	+535·80	+21 29 29·6	+2055·6	2·59	6·82	1·290 398	−10 592	12 24 43
18	4 07 04·73	534·90	22 03 45·2	1911·5	2·61	6·88	·279 806	11 878	12 29 42
19	4 15 59·63	532·65	22 35 36·7	1760·9	2·63	6·94	·267 928	13 085	12 34 41
20	4 24 52·28	529·10	23 04 57·6	1606·0	2·66	7·01	·254 843	14 201	12 39 36
21	4 33 41·38	524·28	23 31 43·6	1448·1	2·69	7·09	·240 642	15 219	12 44 27
22	4 42 25·66	+518·27	+23 55 51·7	+1288·9	2·73	7·18	1·225 423	−16 129	12 49 13
23	4 51 03·93	511·14	24 17 20·6	1130·0	2·76	7·28	·209 294	16 933	12 53 52
24	4 59 35·07	503·00	24 36 10·6	972·7	2·80	7·38	·192 361	17 629	12 58 23
25	5 07 58·07	493·93	24 52 23·3	818·2	2·84	7·49	·174 732	18 220	13 02 45
26	5 16 12·00	484·01	25 06 01·5	667·5	2·89	7·61	·156 512	18 710	13 06 58
27	5 24 16·01	+473·36	+25 17 09·0	+ 521·3	2·94	7·73	1·137 802	−19 105	13 11 01
28	5 32 09·37	462·05	25 25 50·3	380·5	2·99	7·87	·118 697	19 412	13 14 52
29	5 39 51·42	450·17	25 32 10·8	245·3	3·04	8·01	·099 285	19 637	13 18 31
30	5 47 21·59	437·76	25 36 16·1	+ 116·5	3·09	8·15	·079 648	19 788	13 21 59
31	5 54 39·35	424·90	25 38 12·6	− 6·1	3·15	8·30	·059 860	19 871	13 25 13
June 1	6 01 44·25	+411·64	+25 38 06·5	− 122·0	3·21	8·46	1·039 989	−19 895	13 28 15
2	6 08 35·89	398·01	25 36 04·5	231·3	3·27	8·63	·020 094	19 863	13 31 02
3	6 15 13·90	384·04	25 32 13·2	333·6	3·34	8·80	1·000 231	19 783	13 33 36
4	6 21 37·94	369·77	25 26 39·6	429·5	3·41	8·98	0·980 448	19 659	13 35 56
5	6 27 47·71	355·20	25 19 30·1	518·4	3·48	9·16	·960 789	19 497	13 38 01
6	6 33 42·91	+340·34	+25 10 51·7	− 600·9	3·55	9·35	0·941 292	−19 299	13 39 51
7	6 39 23·25	325·23	25 00 50·8	676·6	3·62	9·54	·921 993	19 071	13 41 27
8	6 44 48·48	309·81	24 49 34·2	745·9	3·70	9·75	·902 922	18 813	13 42 47
9	6 49 58·29	294·13	24 37 08·3	808·8	3·78	9·95	·884 109	18 529	13 43 51
10	6 54 52·42	278·16	24 23 39·5	865·3	3·86	10·17	·865 580	18 221	13 44 40
11	6 59 30·58	+261·90	+24 09 14·2	− 915·5	3·94	10·39	0·847 359	−17 889	13 45 12
12	7 03 52·48	245·34	23 53 58·7	959·6	4·03	10·61	·829 470	17 536	13 45 28
13	7 07 57·82	228·46	23 37 59·1	997·5	4·11	10·84	·811 934	17 161	13 45 27
14	7 11 46·28	211·27	23 21 21·6	1029·3	4·20	11·07	·794 773	16 763	13 45 09
15	7 15 17·55	193·77	23 04 12·3	1055·1	4·29	11·31	·778 010	16 345	13 44 34
16	7 18 31·32	+175·93	+22 46 37·2	−1074·8	4·39	11·55	0·761 665	−15 904	13 43 41
17	7 21 27·25	157·79	22 28 42·4	1088·5	4·48	11·80	·745 761	15 440	13 42 30
18	7 24 05·04	139·33	22 10 33·9	1096·4	4·57	12·05	·730 321	14 952	13 41 01
19	7 26 24·37	120·59	21 52 17·5	1098·1	4·67	12·30	·715 369	14 439	13 39 13
20	7 28 24·96	101·57	21 33 59·4	1093·8	4·77	12·55	·700 930	13 899	13 37 06
21	7 30 06·53	+ 82·33	+21 15 45·6	−1083·8	4·86	12·81	0·687 031	−13 331	13 34 41
22	7 31 28·86	62·91	20 57 41·8	1067·8	4·96	13·06	·673 700	12 733	13 31 56
23	7 32 31·77	43·38	20 39 54·0	1045·9	5·05	13·31	·660 967	12 103	13 28 52
24	7 33 15·15	23·82	20 22 28·1	1018·2	5·15	13·56	·648 864	11 439	13 25 28
25	7 33 38·97	+ 4·35	20 05 29·9	984·9	5·24	13·81	·637 425	10 742	13 21 45
26	7 33 43·32	− 14·93	+19 49 05·0	− 946·0	5·33	14·04	0·626 683	−10 006	13 17 43
27	7 33 28·39	33·86	19 33 19·0	901·5	5·42	14·27	·616 677	9 232	13 13 22
28	7 32 54·53	52·26	19 18 17·5	851·9	5·50	14·49	·607 445	8 418	13 08 42
29	7 32 02·27	69·95	19 04 05·6	797·2	5·58	14·69	·599 027	7 563	13 03 44
30	7 30 52·32	86·74	18 50 48·4	737·6	5·65	14·88	·591 464	6 667	12 58 30
July 1	7 29 25·58	−102·36	+18 38 30·8	− 673·6	5·71	15·05	0·584 797	− 5 728	12 52 59
2	7 27 43·22		+18 27 17·2		5·77	15·20	0·579 069		12 47 14

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July 1	7 29 25·58	−102·36	+18 38 30·8	− 673·6	5·71	15·05	0·584 797	− 5 728	12 52 59
2	7 27 43·22	116·63	18 27 17·2	605·5	5·77	15·20	·579 069	4 749	12 47 14
3	7 25 46·59	129·27	18 17 11·7	533·7	5·82	15·32	·574 320	3 729	12 41 15
4	7 23 37·32	140·06	18 08 18·0	458·8	5·85	15·42	·570 591	2 670	12 35 05
5	7 21 17·26	148·78	18 00 39·2	381·3	5·88	15·50	·567 921	1 576	12 28 45
6	7 18 48·48	−155·25	+17 54 17·9	− 301·8	5·90	15·54	0·566 345	− 448	12 22 18
7	7 16 13·23	159·27	17 49 16·1	220·8	5·90	15·55	·565 897	+ 709	12 15 46
8	7 13 33·96	160·75	17 45 35·3	139·3	5·89	15·53	·566 606	1 891	12 09 11
9	7 10 53·21	159·59	17 43 16·0	− 57·9	5·88	15·48	·568 497	3 094	12 02 35
10	7 08 13·62	155·78	17 42 18·1	+ 22·8	5·84	15·40	·571 591	4 310	11 56 02
11	7 05 37·84	−149·32	+17 42 40·9	+ 102·0	5·80	15·28	0·575 901	+ 5 539	11 49 35
12	7 03 08·52	140·31	17 44 22·9	178·8	5·74	15·13	·581 440	6 770	11 43 15
13	7 00 48·21	128·85	17 47 21·7	252·6	5·68	14·96	·588 210	8 002	11 37 05
14	6 58 39·36	115·08	17 51 34·3	322·9	5·60	14·76	·596 212	9 226	11 31 07
15	6 56 44·28	99·23	17 56 57·2	388·5	5·52	14·53	·605 438	10 440	11 25 24
16	6 55 05·05	− 81·47	+18 03 25·7	+ 449·2	5·42	14·29	0·615 878	+11 639	11 19 58
17	6 53 43·58	62·05	18 10 54·9	504·3	5·32	14·02	·627 517	12 816	11 14 50
18	6 52 41·53	41·19	18 19 19·2	552·9	5·22	13·74	·640 333	13 970	11 10 02
19	6 52 00·34	− 19·11	18 28 32·1	595·0	5·10	13·45	·654 303	15 095	11 05 35
20	6 51 41·23	+ 3·97	18 38 27·1	629·5	4·99	13·15	·669 398	16 189	11 01 31
21	6 51 45·20	+ 27·85	+18 48 56·6	+ 656·4	4·87	12·84	0·685 587	+17 246	10 57 49
22	6 52 13·05	52·36	18 59 53·0	674·9	4·75	12·52	·702 833	18 266	10 54 32
23	6 53 05·41	77·31	19 11 07·9	684·7	4·63	12·20	·721 099	19 242	10 51 40
24	6 54 22·72	102·55	19 22 32·6	685·4	4·51	11·89	·740 341	20 171	10 49 12
25	6 56 05·27	127·97	19 33 58·0	676·6	4·39	11·57	·760 512	21 050	10 47 10
26	6 58 13·24	+153·44	+19 45 14·6	+ 657·8	4·27	11·26	0·781 562	+21 871	10 45 33
27	7 00 46·68	178·82	19 56 12·4	629·0	4·16	10·95	·803 433	22 632	10 44 21
28	7 03 45·50	204·06	20 06 41·4	589·3	4·04	10·65	·826 065	23 324	10 43 34
29	7 07 09·56	229·00	20 16 30·7	538·8	3·93	10·36	·849 389	23 942	10 43 13
30	7 10 58·56	253·57	20 25 29·5	477·4	3·82	10·08	·873 331	24 477	10 43 17
31	7 15 12·13	+277·65	+20 33 26·9	+ 404·5	3·72	9·80	0·897 808	+24 921	10 43 45
Aug. 1	7 19 49·78	301·14	20 40 11·4	320·3	3·62	9·54	·922 729	25 265	10 44 36
2	7 24 50·92	323·87	20 45 31·7	224·9	3·52	9·28	·947 994	25 501	10 45 51
3	7 30 14·79	345·76	20 49 16·6	118·1	3·43	9·04	·973 495	25 619	10 47 28
4	7 36 00·55	366·60	20 51 14·7	+ 0·9	3·34	8·81	0·999 114	25 609	10 49 27
5	7 42 07·15	+386·29	+20 51 15·6	− 126·6	3·26	8·59	1·024 723	+25 467	10 51 47
6	7 48 33·44	404·64	20 49 09·0	263·2	3·18	8·38	·050 190	25 186	10 54 25
7	7 55 18·08	421·48	20 44 45·8	407·9	3·11	8·18	·075 376	24 763	10 57 22
8	8 02 19·56	436·70	20 37 57·9	559·2	3·04	8·00	·100 139	24 198	11 00 34
9	8 09 36·26	450·14	20 28 38·7	715·6	2·97	7·83	·124 337	23 493	11 04 01
10	8 17 06·40	+461·71	+20 16 43·1	− 875·3	2·91	7·67	1·147 830	+22 656	11 07 41
11	8 24 48·11	471·33	20 02 07·8	1036·2	2·85	7·52	·170 486	21 697	11 11 31
12	8 32 39·44	478·99	19 44 51·6	1196·5	2·80	7·38	·192 183	20 629	11 15 31
13	8 40 38·43	484·70	19 24 55·1	1354·1	2·75	7·26	·212 812	19 470	11 19 37
14	8 48 43·13	488·50	19 02 21·0	1507·2	2·71	7·14	·232 282	18 235	11 23 47
15	8 56 51·63	+490·50	+18 37 13·8	−1654·2	2·67	7·04	1·250 517	+16 948	11 28 01
16	9 05 02·13		+18 09 39·6		2·64	6·94	1·267 465		11 32 16

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	9 05 02·13	+490·84	+18 09 39·6	−1793·6	2·64	6·94	1·267 465	+15 623	11 32 16
17	9 13 12·97	489·67	17 39 46·0	1924·5	2·60	6·86	·283 088	14 284	11 36 31
18	9 21 22·64	487·17	17 07 41·5	2046·0	2·57	6·78	·297 372	12 943	11 40 44
19	9 29 29·81	483·53	16 33 35·5	2157·7	2·55	6·72	·310 315	11 618	11 44 53
20	9 37 33·34	478·93	15 57 37·8	2259·1	2·53	6·66	·321 933	10 322	11 48 59
21	9 45 32·27	+473·54	+15 19 58·7	−2350·6	2·51	6·61	1·332 255	+ 9 064	11 52 59
22	9 53 25·81	467·56	14 40 48·1	2432·1	2·49	6·56	·341 319	7 851	11 56 54
23	10 01 13·37	461·10	14 00 16·0	2504·0	2·48	6·52	·349 170	6 689	12 00 43
24	10 08 54·47	454·33	13 18 32·0	2566·8	2·46	6·49	·355 859	5 581	12 04 24
25	10 16 28·80	447·35	12 35 45·2	2621·1	2·45	6·46	·361 440	4 531	12 07 59
26	10 23 56·15	+440·26	+11 52 04·1	−2667·2	2·45	6·44	1·365 971	+ 3 536	12 11 27
27	10 31 16·41	433·16	11 07 36·9	2706·0	2·44	6·43	·369 507	2 596	12 14 48
28	10 38 29·57	426·08	10 22 30·9	2737·9	2·43	6·41	·372 103	1 711	12 18 01
29	10 45 35·65	419·13	9 36 53·0	2763·5	2·43	6·41	·373 814	876	12 21 07
30	10 52 34·78	412·29	8 50 49·5	2783·3	2·43	6·40	·374 690	+ 90	12 24 07
31	10 59 27·07	+405·65	+ 8 04 26·2	−2797·9	2·43	6·40	1·374 780	− 650	12 26 59
Sept. 1	11 06 12·72	399·20	7 17 48·3	2807·6	2·43	6·40	·374 130	1 350	12 29 45
2	11 12 51·92	392·96	6 31 00·7	2812·9	2·43	6·41	·372 780	2 009	12 32 25
3	11 19 24·88	386·95	5 44 07·8	2814·3	2·44	6·42	·370 771	2 635	12 34 59
4	11 25 51·83	381·16	4 57 13·5	2812·0	2·44	6·43	·368 136	3 225	12 37 26
5	11 32 12·99	+375·62	+ 4 10 21·5	−2806·3	2·45	6·45	1·364 911	− 3 789	12 39 48
6	11 38 28·61	370·31	3 23 35·2	2797·7	2·45	6·47	·361 122	4 324	12 42 04
7	11 44 38·92	365·23	2 36 57·5	2786·1	2·46	6·49	·356 798	4 837	12 44 16
8	11 50 44·15	360·36	1 50 31·4	2772·1	2·47	6·51	·351 961	5 326	12 46 22
9	11 56 44·51	355·71	1 04 19·3	2755·6	2·48	6·53	·346 635	5 797	12 48 23
10	12 02 40·22	+351·27	+ 0 18 23·7	−2736·8	2·49	6·56	1·340 838	− 6 251	12 50 20
11	12 08 31·49	347·02	− 0 27 13·1	2716·1	2·50	6·59	·334 587	6 689	12 52 13
12	12 14 18·51	342·94	1 12 29·2	2693·2	2·52	6·63	·327 898	7 115	12 54 01
13	12 20 01·45	339·03	1 57 22·4	2668·7	2·53	6·66	·320 783	7 529	12 55 46
14	12 25 40·48	335·28	2 41 51·1	2642·2	2·54	6·70	·313 254	7 934	12 57 26
15	12 31 15·76	+331·67	− 3 25 53·3	−2614·1	2·56	6·74	1·305 320	− 8 329	12 59 03
16	12 36 47·43	328·19	4 09 27·4	2584·4	2·58	6·78	·296 991	8 718	13 00 36
17	12 42 15·62	324·82	4 52 31·8	2553·2	2·59	6·83	·288 273	9 101	13 02 06
18	12 47 40·44	321·53	5 35 05·0	2520·3	2·61	6·88	·279 172	9 480	13 03 33
19	12 53 01·97	318·33	6 17 05·3	2485·9	2·63	6·93	·269 692	9 854	13 04 56
20	12 58 20·30	+315·18	− 6 58 31·2	−2450·0	2·65	6·99	1·259 838	−10 227	13 06 16
21	13 03 35·48	312·08	7 39 21·2	2412·6	2·67	7·04	·249 611	10 597	13 07 33
22	13 08 47·56	308·98	8 19 33·8	2373·4	2·70	7·10	·239 014	10 966	13 08 47
23	13 13 56·54	305·87	8 59 07·2	2332·9	2·72	7·17	·228 048	11 334	13 09 58
24	13 19 02·41	302·73	9 38 00·1	2290·5	2·75	7·23	·216 714	11 703	13 11 06
25	13 24 05·14	+299·52	−10 16 10·6	−2246·5	2·77	7·30	1·205 011	−12 071	13 12 10
26	13 29 04·66	296·22	10 53 37·1	2200·5	2·80	7·38	·192 940	12 441	13 13 11
27	13 34 00·88	292·79	11 30 17·6	2152·8	2·83	7·45	·180 499	12 810	13 14 09
28	13 38 53·67	289·21	12 06 10·4	2103·1	2·86	7·54	·167 689	13 181	13 15 03
29	13 43 42·88	285·41	12 41 13·5	2051·0	2·89	7·62	·154 508	13 552	13 15 54
30	13 48 28·29	+281·37	−13 15 24·5	−1996·8	2·93	7·71	1·140 956	−13 924	13 16 41
Oct. 1	13 53 09·66		−13 48 41·3		2·96	7·81	1·127 032		13 17 23

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	13 53 09·66	+277·04	−13 48 41·3	−1940·1	2·96	7·81	1·127 032	−14 295	13 17 23
2	13 57 46·70	272·36	14 21 01·4	1880·8	3·00	7·91	·112 737	14 665	13 18 01
3	14 02 19·06	267·28	14 52 22·2	1818·5	3·04	8·01	·098 072	15 034	13 18 34
4	14 06 46·34	261·73	15 22 40·7	1753·1	3·08	8·13	·083 038	15 399	13 19 02
5	14 11 08·07	255·63	15 51 53·8	1684·4	3·13	8·24	·067 639	15 761	13 19 24
6	14 15 23·70	+248·91	−16 19 58·2	−1612·0	3·18	8·37	1·051 878	−16 115	13 19 39
7	14 19 32·61	241·49	16 46 50·2	1535·4	3·22	8·50	·035 763	16 461	13 19 48
8	14 23 34·10	233·25	17 12 25·6	1454·3	3·28	8·63	·019 302	16 793	13 19 48
9	14 27 27·35	224·10	17 36 39·9	1368·3	3·33	8·78	1·002 509	17 112	13 19 40
10	14 31 11·45	213·93	17 59 28·2	1276·8	3·39	8·93	0·985 397	17 411	13 19 22
11	14 34 45·38	+202·59	−18 20 45·0	−1179·2	3·45	9·09	0·967 986	−17 685	13 18 53
12	14 38 07·97	190·00	18 40 24·2	1074·8	3·51	9·26	·950 301	17 929	13 18 12
13	14 41 17·97	175·97	18 58 19·0	962·8	3·58	9·44	·932 372	18 138	13 17 18
14	14 44 13·94	160·37	19 14 21·8	842·5	3·65	9·63	·914 234	18 300	13 16 09
15	14 46 54·31	143·07	19 28 24·3	712·9	3·73	9·82	·895 934	18 410	13 14 44
16	14 49 17·38	+123·92	−19 40 17·2	− 572·7	3·81	10·03	0·877 524	−18 454	13 13 00
17	14 51 21·30	102·76	19 49 49·9	421·3	3·89	10·24	·859 070	18 421	13 10 56
18	14 53 04·06	79·53	19 56 51·2	257·0	3·97	10·47	·840 649	18 296	13 08 30
19	14 54 23·59	54·13	20 01 08·2	− 79·2	4·06	10·70	·822 353	18 062	13 05 40
20	14 55 17·72	+ 26·58	20 02 27·4	+ 113·5	4·15	10·94	·804 291	17 702	13 02 23
21	14 55 44·30	− 3·04	−20 00 33·9	+ 321·3	4·25	11·19	0·786 589	−17 195	12 58 38
22	14 55 41·26	34·54	19 55 12·6	544·8	4·34	11·44	·769 394	16 519	12 54 22
23	14 55 06·72	67·54	19 46 07·8	783·2	4·44	11·69	·752 875	15 652	12 49 35
24	14 53 59·18	101·51	19 33 04·6	1034·4	4·53	11·94	·737 223	14 572	12 44 14
25	14 52 17·67	135·67	19 15 50·2	1295·5	4·62	12·18	·722 651	13 257	12 38 19
26	14 50 02·00	−169·01	−18 54 14·7	+1560·7	4·71	12·40	0·709 394	−11 691	12 31 51
27	14 47 12·99	200·33	18 28 14·0	1822·4	4·79	12·61	·697 703	9 862	12 24 51
28	14 43 52·66	228·20	17 57 51·6	2070·4	4·86	12·79	·687 841	7 770	12 17 21
29	14 40 04·46	251·16	17 23 21·2	2292·5	4·91	12·94	·680 071	5 423	12 09 27
30	14 35 53·30	267·75	16 45 08·7	2475·2	4·95	13·04	·674 648	2 846	12 01 13
31	14 31 25·55	−276·73	−16 03 53·5	+2604·8	4·97	13·10	0·671 802	− 78	11 52 46
Nov. 1	14 26 48·82	277·26	15 20 28·7	2669·7	4·97	13·10	·671 724	+ 2 829	11 44 14
2	14 22 11·56	268·96	14 35 59·0	2661·7	4·95	13·05	·674 553	5 807	11 35 47
3	14 17 42·60	252·03	13 51 37·3	2577·6	4·91	12·93	·680 360	8 783	11 27 31
4	14 13 30·57	227·27	13 08 39·7	2420·4	4·85	12·77	·689 143	11 681	11 19 36
5	14 09 43·30	−195·88	−12 28 19·3	+2197·4	4·77	12·56	0·700 824	+14 425	11 12 08
6	14 06 27·42	159·39	11 51 41·9	1921·1	4·67	12·30	·715 249	16 956	11 05 14
7	14 03 48·03	119·48	11 19 40·8	1605·9	4·56	12·02	·732 205	19 220	10 58 58
8	14 01 48·55	77·76	10 52 54·9	1267·3	4·44	11·71	·751 425	21 183	10 53 22
9	14 00 30·79	− 35·67	10 31 47·6	919·5	4·32	11·39	·772 608	22 823	10 48 28
10	13 59 55·12	+ 5·55	−10 16 28·1	+ 575·2	4·20	11·06	0·795 431	+24 139	10 44 15
11	14 00 00·67	44·97	10 06 52·9	+ 244·1	4·08	10·74	·819 570	25 135	10 40 42
12	14 00 45·64	81·95	10 02 48·8	− 66·1	3·95	10·42	·844 705	25 832	10 37 48
13	14 02 07·59	116·09	10 03 54·9	351·0	3·84	10·11	·870 537	26 251	10 35 29
14	14 04 03·68	147·20	10 09 45·9	607·6	3·72	9·81	·896 788	26 425	10 33 43
15	14 06 30·88	+175·22	−10 19 53·5	− 835·1	3·62	9·53	0·923 213	+26 383	10 32 26
16	14 09 26·10		−10 33 48·6		3·52	9·27	0·949 596		10 31 36

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.	Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth	Diff.	Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	14 09 26·10	+200·26	−10 33 48·6	−1033·6	3·52	9·27	0·949 596	+26 157	10 31 36
17	14 12 46·36	222·51	10 51 02·2	1204·4	3·42	9·02	0·975 753	25 776	10 31 10
18	14 16 28·87	242·15	11 11 06·6	1349·1	3·33	8·79	1·001 529	25 270	10 31 05
19	14 20 31·02	259·45	11 33 35·7	1469·8	3·25	8·57	·026 799	24 662	10 31 18
20	14 24 50·47	274·64	11 58 05·5	1568·6	3·18	8·37	·051 461	23 977	10 31 48
21	14 29 25·11	+287·97	−12 24 14·1	−1647·8	3·11	8·18	1·075 438	+23 232	10 32 32
22	14 34 13·08	299·69	12 51 41·9	1709·5	3·04	8·01	·098 670	22 445	10 33 29
23	14 39 12·77	309·98	13 20 11·4	1755·7	2·98	7·85	·121 115	21 627	10 34 37
24	14 44 22·75	319·05	13 49 27·1	1787·9	2·92	7·70	·142 742	20 792	10 35 55
25	14 49 41·80	327·07	14 19 15·0	1808·2	2·87	7·56	·163 534	19 947	10 37 21
26	14 55 08·87	+334·20	−14 49 23·2	−1817·6	2·82	7·44	1·183 481	+19 101	10 38 55
27	15 00 43·07	340·55	15 19 40·8	1817·8	2·78	7·32	·202 582	18 258	10 40 35
28	15 06 23·62	346·25	15 49 58·6	1809·6	2·74	7·21	·220 840	17 423	10 42 22
29	15 12 09·87	351·40	16 20 08·2	1794·3	2·70	7·11	·238 263	16 600	10 44 14
30	15 18 01·27	356·07	16 50 02·5	1772·5	2·66	7·01	·254 863	15 790	10 46 11
Dec. 1	15 23 57·34	+360·34	−17 19 35·0	−1745·1	2·63	6·93	1·270 653	+14 997	10 48 13
2	15 29 57·68	364·28	17 48 40·1	1712·6	2·60	6·84	·285 650	14 219	10 50 19
3	15 36 01·96	367·93	18 17 12·7	1675·7	2·57	6·77	·299 869	13 459	10 52 29
4	15 42 09·89	371·32	18 45 08·4	1634·7	2·54	6·70	·313 328	12 715	10 54 42
5	15 48 21·21	374·52	19 12 23·1	1590·2	2·52	6·64	·326 043	11 991	10 56 58
6	15 54 35·73	+377·55	−19 38 53·3	−1542·5	2·50	6·58	1·338 034	+11 281	10 59 18
7	16 00 53·28	380·42	20 04 35·8	1491·7	2·48	6·52	·349 315	10 590	11 01 40
8	16 07 13·70	383·18	20 29 27·5	1438·4	2·46	6·47	·359 905	9 913	11 04 06
9	16 13 36·88	385·84	20 53 25·9	1382·6	2·44	6·42	·369 818	9 251	11 06 34
10	16 20 02·72	388·39	21 16 28·5	1324·5	2·42	6·38	·379 069	8 604	11 09 05
11	16 26 31·11	+390·87	−21 38 33·0	−1264·3	2·41	6·34	1·387 673	+ 7 969	11 11 38
12	16 33 01·98	393·28	21 59 37·3	1202·1	2·39	6·31	·395 642	7 347	11 14 14
13	16 39 35·26	395·62	22 19 39·4	1138·1	2·38	6·27	·402 989	6 735	11 16 52
14	16 46 10·88	397·90	22 38 37·5	1072·2	2·37	6·24	·409 724	6 135	11 19 32
15	16 52 48·78	400·12	22 56 29·7	1004·9	2·36	6·22	·415 859	5 541	11 22 15
16	16 59 28·90	+402·28	−23 13 14·6	− 935·8	2·35	6·19	1·421 400	+ 4 957	11 25 00
17	17 06 11·18	404·38	23 28 50·4	865·1	2·34	6·17	·426 357	4 380	11 27 47
18	17 12 55·56	406·43	23 43 15·5	793·0	2·33	6·15	·430 737	3 808	11 30 36
19	17 19 41·99	408·40	23 56 28·5	719·5	2·33	6·13	·434 545	3 240	11 33 27
20	17 26 30·39	410·33	24 08 28·0	644·4	2·32	6·12	·437 785	2 677	11 36 20
21	17 33 20·72	+412·18	−24 19 12·4	− 568·1	2·32	6·11	1·440 462	+ 2 116	11 39 15
22	17 40 12·90	413·95	24 28 40·5	490·4	2·32	6·10	·442 578	1 556	11 42 12
23	17 47 06·85	415·66	24 36 50·9	411·3	2·31	6·09	·444 134	996	11 45 11
24	17 54 02·51	417·29	24 43 42·2	331·0	2·31	6·09	·445 130	+ 436	11 48 11
25	18 00 59·80	418·83	24 49 13·2	249·4	2·31	6·09	·445 566	− 127	11 51 13
26	18 07 58·63	+420·27	−24 53 22·6	− 166·6	2·31	6·09	1·445 439	− 693	11 54 16
27	18 14 58·90	421·62	24 56 09·2	− 82·6	2·31	6·09	·444 746	1 262	11 57 21
28	18 22 00·52	422·87	24 57 31·8	+ 2·4	2·31	6·10	·443 484	1 839	12 00 27
29	18 29 03·39	423·98	24 57 29·4	88·7	2·32	6·10	·441 645	2 420	12 03 34
30	18 36 07·37	424·99	24 56 00·7	176·0	2·32	6·11	·439 225	3 010	12 06 43
31	18 43 12·36	+425·84	−24 53 04·7	+ 264·2	2·33	6·13	1·436 215	− 3 609	12 09 52
32	18 50 18·20		−24 48 40·5		2·33	6·14	1·432 606		12 13 02

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	19 33 31·41	+323·46	−22 54 04·8	+ 639·1	5·08	5·32	1·655 039	− 2 149	12 58 25
1	19 38 54·87	322·56	22 43 25·7	680·4	5·09	5·32	·652 890	2 186	12 59 52
2	19 44 17·43	321·60	22 32 05·3	721·4	5·09	5·33	·650 704	2 222	13 01 17
3	19 49 39·03	320·61	22 20 03·9	761·7	5·10	5·34	·648 482	2 258	13 02 42
4	19 54 59·64	319·59	22 07 22·2	801·7	5·11	5·35	·646 224	2 296	13 04 06
5	20 00 19·23	+318·52	−21 54 00·5	+ 841·0	5·12	5·35	1·643 928	− 2 334	13 05 28
6	20 05 37·75	317·43	21 39 59·5	879·8	5·12	5·36	·641 594	2 371	13 06 50
7	20 10 55·18	316·29	21 25 19·7	917·9	5·13	5·37	·639 223	2 409	13 08 10
8	20 16 11·47	315·13	21 10 01·8	955·5	5·14	5·38	·636 814	2 447	13 09 29
9	20 21 26·60	313·93	20 54 06·3	992·5	5·15	5·38	·634 367	2 487	13 10 47
10	20 26 40·53	+312·71	−20 37 33·8	+1028·6	5·15	5·39	1·631 880	− 2 524	13 12 04
11	20 31 53·24	311·47	20 20 25·2	1064·2	5·16	5·40	·629 356	2 564	13 13 19
12	20 37 04·71	310·19	20 02 41·0	1099·2	5·17	5·41	·626 792	2 603	13 14 34
13	20 42 14·90	308·91	19 44 21·8	1133·3	5·18	5·42	·624 189	2 641	13 15 47
14	20 47 23·81	307·61	19 25 28·5	1166·7	5·19	5·43	·621 548	2 680	13 16 58
15	20 52 31·42	+306·30	−19 06 01·8	+1199·6	5·19	5·44	1·618 868	− 2 719	13 18 09
16	20 57 37·72	304·98	18 46 02·2	1231·5	5·20	5·45	·616 149	2 758	13 19 18
17	21 02 42·70	303·66	18 25 30·7	1262·9	5·21	5·45	·613 391	2 796	13 20 26
18	21 07 46·36	302·34	18 04 27·8	1293·3	5·22	5·46	·610 595	2 835	13 21 32
19	21 12 48·70	301·01	17 42 54·5	1323·1	5·23	5·47	·607 760	2 873	13 22 37
20	21 17 49·71	+299·69	−17 20 51·4	+1352·1	5·24	5·48	1·604 887	− 2 912	13 23 41
21	21 22 49·40	298·37	16 58 19·3	1380·3	5·25	5·49	·601 975	2 949	13 24 43
22	21 27 47·77	297·06	16 35 19·0	1407·7	5·26	5·50	·599 026	2 988	13 25 44
23	21 32 44·83	295·77	16 11 51·3	1434·4	5·27	5·51	·596 038	3 025	13 26 44
24	21 37 40·60	294·48	15 47 56·9	1460·2	5·28	5·52	·593 013	3 063	13 27 43
25	21 42 35·08	+293·21	−15 23 36·7	+1485·2	5·29	5·53	1·589 950	− 3 100	13 28 40
26	21 47 28·29	291·95	14 58 51·5	1509·6	5·30	5·55	·586 850	3 137	13 29 36
27	21 52 20·24	290·71	14 33 41·9	1533·0	5·31	5·56	·583 713	3 175	13 30 31
28	21 57 10·95	289·50	14 08 08·9	1555·8	5·32	5·57	·580 538	3 213	13 31 24
29	22 02 00·45	288·31	13 42 13·1	1577·8	5·33	5·58	·577 325	3 250	13 32 17
30	22 06 48·76	+287·15	−13 15 55·3	+1599·0	5·34	5·59	1·574 075	− 3 287	13 33 08
31	22 11 35·91	286·02	12 49 16·3	1619·4	5·35	5·60	·570 788	3 326	13 33 58
Feb. 1	22 16 21·93	284·91	12 22 16·9	1639·1	5·37	5·61	·567 462	3 365	13 34 47
2	22 21 06·84	283·84	11 54 57·8	1658·0	5·38	5·63	·564 097	3 403	13 35 34
3	22 25 50·68	282·79	11 27 19·8	1676·2	5·39	5·64	·560 694	3 443	13 36 21
4	22 30 33·47	+281·77	−10 59 23·6	+1693·5	5·40	5·65	1·557 251	− 3 483	13 37 07
5	22 35 15·24	280·78	10 31 10·1	1710·0	5·41	5·66	·553 768	3 523	13 37 51
6	22 39 56·02	279·83	10 02 40·1	1725·7	5·42	5·68	·550 245	3 564	13 38 35
7	22 44 35·85	278·89	9 33 54·4	1740·7	5·44	5·69	·546 681	3 605	13 39 18
8	22 49 14·74	278·00	9 04 53·7	1754·9	5·45	5·70	·543 076	3 646	13 40 00
9	22 53 52·74	+277·13	− 8 35 38·8	+1768·3	5·46	5·72	1·539 430	− 3 687	13 40 40
10	22 58 29·87	276·30	8 06 10·5	1780·8	5·48	5·73	·535 743	3 729	13 41 21
11	23 03 06·17	275·51	7 36 29·7	1792·7	5·49	5·74	·532 014	3 772	13 42 00
12	23 07 41·68	274·75	7 06 37·0	1803·7	5·50	5·76	·528 242	3 813	13 42 39
13	23 12 16·43	274·03	6 36 33·3	1814·1	5·52	5·77	·524 429	3 855	13 43 16
14	23 16 50·46	+273·35	− 6 06 19·2	+1823·5	5·53	5·79	1·520 574	− 3 897	13 43 53
15	23 21 23·81		− 5 35 55·7		5·55	5·80	1·516 677		13 44 30

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	23 21 23·81	+272·70	− 5 35 55·7	+1832·2	5·55	5·80	1·516 677	− 3 940	13 44 30
16	23 25 56·51	272·10	5 05 23·5	1840·2	5·56	5·82	·512 737	3 981	13 45 06
17	23 30 28·61	271·53	4 34 43·3	1847·4	5·57	5·83	·508 756	4 024	13 45 41
18	23 35 00·14	271·01	4 03 55·9	1853·9	5·59	5·85	·504 732	4 066	13 46 16
19	23 39 31·15	270·51	3 33 02·0	1859·5	5·60	5·86	·500 666	4 108	13 46 50
20	23 44 01·66	+270·07	− 3 02 02·5	+1864·5	5·62	5·88	1·496 558	− 4 150	13 47 23
21	23 48 31·73	269·66	2 30 58·0	1868·6	5·64	5·90	·492 408	4 192	13 47 57
22	23 53 01·39	269·29	1 59 49·4	1872·0	5·65	5·91	·488 216	4 233	13 48 30
23	23 57 30·68	268·97	1 28 37·4	1874·6	5·67	5·93	·483 983	4 274	13 49 02
24	0 01 59·65	268·68	0 57 22·8	1876·6	5·68	5·95	·479 709	4 315	13 49 34
25	0 06 28·33	+268·44	− 0 26 06·2	+1877·9	5·70	5·96	1·475 394	− 4 357	13 50 06
26	0 10 56·77	268·26	+ 0 05 11·7	1878·3	5·72	5·98	·471 037	4 398	13 50 38
27	0 15 25·03	268·11	0 36 30·0	1878·2	5·73	6·00	·466 639	4 439	13 51 10
28	0 19 53·14	268·01	1 07 48·2	1877·3	5·75	6·02	·462 200	4 481	13 51 41
Mar. 1	0 24 21·15	267·95	1 39 05·5	1875·7	5·77	6·04	·457 719	4 522	13 52 13
2	0 28 49·10	+267·94	+ 2 10 21·2	+1873·4	5·79	6·06	1·453 197	− 4 565	13 52 44
3	0 33 17·04	267·98	2 41 34·6	1870·3	5·81	6·07	·448 632	4 607	13 53 16
4	0 37 45·02	268·04	3 12 44·9	1866·7	5·82	6·09	·444 025	4 650	13 53 47
5	0 42 13·06	268·15	3 43 51·6	1862·1	5·84	6·11	·439 375	4 694	13 54 19
6	0 46 41·21	268·31	4 14 53·7	1856·9	5·86	6·13	·434 681	4 737	13 54 50
7	0 51 09·52	+268·49	+ 4 45 50·6	+1850·9	5·88	6·15	1·429 944	− 4 781	13 55 22
8	0 55 38·01	268·71	5 16 41·5	1844·3	5·90	6·17	·425 163	4 825	13 55 54
9	1 00 06·72	268·98	5 47 25·8	1836·8	5·92	6·20	·420 338	4 870	13 56 26
10	1 04 35·70	269·28	6 18 02·6	1828·6	5·94	6·22	·415 468	4 915	13 56 59
11	1 09 04·98	269·62	6 48 31·2	1819·6	5·96	6·24	·410 553	4 960	13 57 32
12	1 13 34·60	+269·99	+ 7 18 50·8	+1810·0	5·98	6·26	1·405 593	− 5 005	13 58 05
13	1 18 04·59	270·40	7 49 00·8	1799·6	6·00	6·28	·400 588	5 051	13 58 39
14	1 22 34·99	270·84	8 19 00·4	1788·5	6·03	6·31	·395 537	5 095	13 59 13
15	1 27 05·83	271·32	8 48 48·9	1776·5	6·05	6·33	·390 442	5 142	13 59 48
16	1 31 37·15	271·84	9 18 25·4	1764·0	6·07	6·35	·385 300	5 186	14 00 23
17	1 36 08·99	+272·37	+ 9 47 49·4	+1750·5	6·09	6·38	1·380 114	− 5 232	14 00 58
18	1 40 41·36	272·94	10 16 59·9	1736·4	6·12	6·40	·374 882	5 277	14 01 35
19	1 45 14·30	273·55	10 45 56·3	1721·6	6·14	6·43	·369 605	5 323	14 02 11
20	1 49 47·85	274·16	11 14 37·9	1705·9	6·16	6·45	·364 282	5 367	14 02 49
21	1 54 22·01	274·82	11 43 03·8	1689·6	6·19	6·48	·358 915	5 412	14 03 27
22	1 58 56·83	+275·50	+12 11 13·4	+1672·4	6·21	6·50	1·353 503	− 5 457	14 04 05
23	2 03 32·33	276·20	12 39 05·8	1654·6	6·24	6·53	·348 046	5 500	14 04 45
24	2 08 08·53	276·93	13 06 40·4	1636·0	6·26	6·55	·342 546	5 544	14 05 25
25	2 12 45·46	277·68	13 33 56·4	1616·8	6·29	6·58	·337 002	5 588	14 06 06
26	2 17 23·14	278·47	14 00 53·2	1596·7	6·32	6·61	·331 414	5 630	14 06 47
27	2 22 01·61	+279·27	+14 27 29·9	+1576·1	6·34	6·64	1·325 784	− 5 674	14 07 30
28	2 26 40·88	280·10	14 53 46·0	1554·7	6·37	6·67	·320 110	5 716	14 08 13
29	2 31 20·98	280·96	15 19 40·7	1532·6	6·40	6·70	·314 394	5 758	14 08 57
30	2 36 01·94	281·82	15 45 13·3	1509·9	6·43	6·72	·308 636	5 802	14 09 42
31	2 40 43·76	282·71	16 10 23·2	1486·5	6·46	6·75	·302 834	5 844	14 10 28
Apr. 1	2 45 26·47	+283·61	+16 35 09·7	+1462·2	6·48	6·78	1·296 990	− 5 887	14 11 14
2	2 50 10·08		+16 59 31·9		6·51	6·82	1·291 103		14 12 02

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	2 45 26·47	+283·61	+16 35 09·7	+1462·2	6·48	6·78	1·296 990	− 5 887	14 11 14
2	2 50 10·08	284·51	16 59 31·9	1437·5	6·51	6·82	·291 103	5 931	14 12 02
3	2 54 54·59	285·43	17 23 29·4	1411·8	6·54	6·85	·285 172	5 973	14 12 51
4	2 59 40·02	286·35	17 47 01·2	1385·6	6·57	6·88	·279 199	6 017	14 13 40
5	3 04 26·37	287·27	18 10 06·8	1358·7	6·61	6·91	·273 182	6 061	14 14 30
6	3 09 13·64	+288·20	+18 32 45·5	+1330·9	6·64	6·94	1·267 121	− 6 104	14 15 22
7	3 14 01·84	289·13	18 54 56·4	1302·7	6·67	6·98	·261 017	6 148	14 16 14
8	3 18 50·97	290·04	19 16 39·1	1273·6	6·70	7·01	·254 869	6 191	14 17 07
9	3 23 41·01	290·96	19 37 52·7	1243·9	6·74	7·05	·248 678	6 236	14 18 01
10	3 28 31·97	291·87	19 58 36·6	1213·6	6·77	7·08	·242 442	6 279	14 18 56
11	3 33 23·84	+292·76	+20 18 50·2	+1182·7	6·80	7·12	1·236 163	− 6 322	14 19 52
12	3 38 16·60	293·63	20 38 32·9	1150·9	6·84	7·16	·229 841	6 366	14 20 49
13	3 43 10·23	294·50	20 57 43·8	1118·8	6·87	7·19	·223 475	6 409	14 21 47
14	3 48 04·73	295·33	21 16 22·6	1085·9	6·91	7·23	·217 066	6 453	14 22 45
15	3 53 00·06	296·14	21 34 28·5	1052·4	6·95	7·27	·210 613	6 495	14 23 44
16	3 57 56·20	+296·92	+21 52 00·9	+1018·5	6·98	7·31	1·204 118	− 6 538	14 24 44
17	4 02 53·12	297·68	22 08 59·4	983·8	7·02	7·35	·197 580	6 580	14 25 45
18	4 07 50·80	298·39	22 25 23·2	948·7	7·06	7·39	·191 000	6 621	14 26 47
19	4 12 49·19	299·07	22 41 11·9	913·0	7·10	7·43	·184 379	6 663	14 27 49
20	4 17 48·26	299·71	22 56 24·9	876·8	7·14	7·47	·177 716	6 704	14 28 52
21	4 22 47·97	+300·32	+23 11 01·7	+ 840·2	7·18	7·51	1·171 012	− 6 743	14 29 56
22	4 27 48·29	300·88	23 25 01·9	803·0	7·22	7·56	·164 269	6 782	14 31 00
23	4 32 49·17	301·41	23 38 24·9	765·5	7·27	7·60	·157 487	6 822	14 32 04
24	4 37 50·58	301·89	23 51 10·4	727·5	7·31	7·65	·150 665	6 859	14 33 10
25	4 42 52·47	302·33	24 03 17·9	689·3	7·35	7·69	·143 806	6 896	14 34 15
26	4 47 54·80	+302·73	+24 14 47·2	+ 650·6	7·40	7·74	1·136 910	− 6 933	14 35 21
27	4 52 57·53	303·08	24 25 37·8	611·7	7·44	7·79	·129 977	6 969	14 36 28
28	4 58 00·61	303·36	24 35 49·5	572·4	7·49	7·84	·123 008	7 006	14 37 35
29	5 03 03·97	303·60	24 45 21·9	532·9	7·54	7·89	·116 002	7 042	14 38 42
30	5 08 07·57	303·79	24 54 14·8	493·2	7·58	7·94	·108 960	7 077	14 39 49
May 1	5 13 11·36	+303·91	+25 02 28·0	+ 453·1	7·63	7·99	1·101 883	− 7 112	14 40 56
2	5 18 15·27	303·96	25 10 01·1	412·9	7·68	8·04	·094 771	7 147	14 42 04
3	5 23 19·23	303·96	25 16 54·0	372·5	7·73	8·09	·087 624	7 183	14 43 11
4	5 28 23·19	303·91	25 23 06·5	332·0	7·78	8·14	·080 441	7 217	14 44 18
5	5 33 27·10	303·76	25 28 38·5	291·3	7·84	8·20	·073 224	7 252	14 45 26
6	5 38 30·86	+303·57	+25 33 29·8	+ 250·5	7·89	8·26	1·065 972	− 7 286	14 46 33
7	5 43 34·43	303·30	25 37 40·3	209·8	7·94	8·31	·058 686	7 320	14 47 40
8	5 48 37·73	302·97	25 41 10·1	168·9	8·00	8·37	·051 366	7 354	14 48 47
9	5 53 40·70	302·55	25 43 59·0	128·1	8·06	8·43	·044 012	7 386	14 49 53
10	5 58 43·25	302·07	25 46 07·1	87·4	8·11	8·49	·036 626	7 420	14 50 59
11	6 03 45·32	+301·51	+25 47 34·5	+ 46·6	8·17	8·55	1·029 206	− 7 453	14 52 04
12	6 08 46·83	300·87	25 48 21·1	+ 6·1	8·23	8·61	·021 753	7 485	14 53 08
13	6 13 47·70	300·16	25 48 27·2	− 34·3	8·29	8·68	·014 268	7 516	14 54 12
14	6 18 47·86	299·37	25 47 52·9	74·6	8·35	8·74	1·006 752	7 547	14 55 15
15	6 23 47·23	298·49	25 46 38·3	114·6	8·42	8·81	0·999 205	7 578	14 56 18
16	6 28 45·72	+297·55	+25 44 43·7	− 154·4	8·48	8·87	0·991 627	− 7 608	14 57 19
17	6 33 43·27		+25 42 09·3		8·55	8·94	0·984 019		14 58 20

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	6 33 43·27	+296·53	+25 42 09·3	− 194·0	8·55	8·94	0·984 019	− 7 637	14 58 20
18	6 38 39·80	295·43	25 38 55·3	233·2	8·61	9·01	·976 382	7 665	14 59 19
19	6 43 35·23	294·25	25 35 02·1	272·1	8·68	9·08	·968 717	7 692	15 00 17
20	6 48 29·48	293·02	25 30 30·0	310·6	8·75	9·16	·961 025	7 718	15 01 14
21	6 53 22·50	291·72	25 25 19·4	348·9	8·82	9·23	·953 307	7 744	15 02 10
22	6 58 14·22	+290·34	+25 19 30·5	− 386·5	8·89	9·31	0·945 563	− 7 768	15 03 04
23	7 03 04·56	288·90	25 13 04·0	423·8	8·97	9·38	·937 795	7 791	15 03 57
24	7 07 53·46	287·41	25 06 00·2	460·6	9·04	9·46	·930 004	7 814	15 04 48
25	7 12 40·87	285·86	24 58 19·6	496·8	9·12	9·54	·922 190	7 834	15 05 38
26	7 17 26·73	284·24	24 50 02·8	532·6	9·20	9·62	·914 356	7 856	15 06 27
27	7 22 10·97	+282·57	+24 41 10·2	− 567·9	9·28	9·71	0·906 500	− 7 875	15 07 13
28	7 26 53·54	280·83	24 31 42·3	602·6	9·36	9·79	·898 625	7 894	15 07 58
29	7 31 34·37	279·06	24 21 39·7	636·7	9·44	9·88	·890 731	7 913	15 08 42
30	7 36 13·43	277·23	24 11 03·0	670·2	9·53	9·97	·882 818	7 931	15 09 23
31	7 40 50·66	275·34	23 59 52·8	703·2	9·61	10·06	·874 887	7 948	15 10 02
June 1	7 45 26·00	+273·41	+23 48 09·6	− 735·6	9·70	10·15	0·866 939	− 7 965	15 10 40
2	7 49 59·41	271·43	23 35 54·0	767·2	9·79	10·24	·858 974	7 981	15 11 16
3	7 54 30·84	269·39	23 23 06·8	798·3	9·88	10·34	·850 993	7 996	15 11 49
4	7 59 00·23	267·31	23 09 48·5	828·7	9·98	10·44	·842 997	8 011	15 12 21
5	8 03 27·54	265·20	22 55 59·8	858·4	10·07	10·54	·834 986	8 026	15 12 50
6	8 07 52·74	+263·01	+22 41 41·4	− 887·4	10·17	10·64	0·826 960	− 8 039	15 13 17
7	8 12 15·75	260·80	22 26 54·0	915·6	10·27	10·75	·818 921	8 052	15 13 42
8	8 16 36·55	258·53	22 11 38·4	943·2	10·37	10·85	·810 869	8 064	15 14 05
9	8 20 55·08	256·22	21 55 55·2	970·0	10·48	10·96	·802 805	8 076	15 14 26
10	8 25 11·30	253·86	21 39 45·2	995·9	10·58	11·07	·794 729	8 087	15 14 44
11	8 29 25·16	+251·45	+21 23 09·3	−1021·1	10·69	11·19	0·786 642	− 8 097	15 15 00
12	8 33 36·61	248·99	21 06 08·2	1045·6	10·80	11·30	·778 545	8 106	15 15 13
13	8 37 45·60	246·50	20 48 42·6	1069·3	10·92	11·42	·770 439	8 114	15 15 24
14	8 41 52·10	243·93	20 30 53·3	1092·0	11·03	11·54	·762 325	8 120	15 15 32
15	8 45 56·03	241·35	20 12 41·3	1114·0	11·15	11·67	·754 205	8 127	15 15 38
16	8 49 57·38	+238·71	+19 54 07·3	−1135·1	11·27	11·80	0·746 078	− 8 131	15 15 41
17	8 53 56·09	236·02	19 35 12·2	1155·4	11·40	11·92	·737 947	8 134	15 15 42
18	8 57 52·11	233·31	19 15 56·8	1174·9	11·52	12·06	·729 813	8 136	15 15 39
19	9 01 45·42	230·54	18 56 21·9	1193·5	11·65	12·19	·721 677	8 136	15 15 34
20	9 05 35·96	227·74	18 36 28·4	1211·2	11·79	12·33	·713 541	8 135	15 15 26
21	9 09 23·70	+224·90	+18 16 17·2	−1228·1	11·92	12·48	0·705 406	− 8 131	15 15 16
22	9 13 08·60	222·01	17 55 49·1	1244·0	12·06	12·62	·697 275	8 128	15 15 02
23	9 16 50·61	219·09	17 35 05·1	1259·3	12·20	12·77	·689 147	8 121	15 14 46
24	9 20 29·70	216·12	17 14 05·8	1273·5	12·35	12·92	·681 026	8 114	15 14 27
25	9 24 05·82	213·11	16 52 52·3	1286·9	12·50	13·08	·672 912	8 106	15 14 04
26	9 27 38·93	+210·07	+16 31 25·4	−1299·6	12·65	13·24	0·664 806	− 8 095	15 13 39
27	9 31 09·00	206·97	16 09 45·8	1311·2	12·81	13·40	·656 711	8 085	15 13 10
28	9 34 35·97	203·83	15 47 54·6	1322·3	12·97	13·57	·648 626	8 071	15 12 39
29	9 37 59·80	200·64	15 25 52·3	1332·1	13·13	13·74	·640 555	8 058	15 12 04
30	9 41 20·44	197·41	15 03 40·2	1341·2	13·30	13·91	·632 497	8 042	15 11 26
July 1	9 44 37·85	+194·11	+14 41 19·0	−1349·6	13·47	14·09	0·624 455	− 8 026	15 10 45
2	9 47 51·96		+14 18 49·4		13·64	14·28	0·616 429		15 10 01

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	9 44 37·85	+194·11	+14 41 19·0	−1349·6	13·47	14·09	0·624 455	− 8 026	15 10 45
	2	9 47 51·96	190·75	14 18 49·4	1356·8	13·64	14·28	·616 429	8 008	15 10 01
	3	9 51 02·71	187·33	13 56 12·6	1363·1	13·82	14·46	·608 421	7 988	15 09 13
	4	9 54 10·04	183·85	13 33 29·5	1368·6	14·01	14·66	·600 433	7 967	15 08 21
	5	9 57 13·89	180·28	13 10 40·9	1373·1	14·19	14·85	·592 466	7 944	15 07 26
	6	10 00 14·17	+176·65	+12 47 47·8	−1376·5	14·39	15·06	0·584 522	− 7 921	15 06 28
	7	10 03 10·82	172·93	12 24 51·3	1379·0	14·59	15·26	·576 601	7 894	15 05 26
	8	10 06 03·75	169·13	12 01 52·3	1380·4	14·79	15·47	·568 707	7 867	15 04 20
	9	10 08 52·88	165·21	11 38 51·9	1380·7	15·00	15·69	·560 840	7 837	15 03 10
	10	10 11 38·09	161·20	11 15 51·2	1379·9	15·21	15·91	·553 003	7 806	15 01 56
	11	10 14 19·29	+157·08	+10 52 51·3	−1378·2	15·43	16·14	0·545 197	− 7 773	15 00 38
	12	10 16 56·37	152·84	10 29 53·1	1375·0	15·65	16·37	·537 424	7 736	14 59 16
	13	10 19 29·21	148·51	10 06 58·1	1370·8	15·88	16·61	·529 688	7 698	14 57 50
	14	10 21 57·72	144·03	9 44 07·3	1365·4	16·11	16·86	·521 990	7 657	14 56 19
	15	10 24 21·75	139·43	9 21 21·9	1358·6	16·35	17·11	·514 333	7 612	14 54 44
	16	10 26 41·18	+134·70	+ 8 58 43·3	−1350·7	16·60	17·37	0·506 721	− 7 565	14 53 04
	17	10 28 55·88	129·83	8 36 12·6	1341·3	16·85	17·63	·499 156	7 515	14 51 19
	18	10 31 05·71	124·83	8 13 51·3	1330·7	17·11	17·90	·491 641	7 461	14 49 29
	19	10 33 10·54	119·67	7 51 40·6	1318·6	17·37	18·18	·484 180	7 403	14 47 35
	20	10 35 10·21	114·36	7 29 42·0	1305·2	17·64	18·46	·476 777	7 342	14 45 35
	21	10 37 04·57	+108·90	+ 7 07 56·8	−1290·3	17·92	18·75	0·469 435	− 7 278	14 43 29
	22	10 38 53·47	103·29	6 46 26·5	1273·9	18·20	19·04	·462 157	7 209	14 41 19
	23	10 40 36·76	97·50	6 25 12·6	1256·0	18·49	19·34	·454 948	7 136	14 39 02
	24	10 42 14·26	91·56	6 04 16·6	1236·7	18·78	19·65	·447 812	7 060	14 36 40
	25	10 43 45·82	85·44	5 43 39·9	1215·6	19·08	19·97	·440 752	6 979	14 34 11
	26	10 45 11·26	+ 79·16	+ 5 23 24·3	−1192·9	19·39	20·29	0·433 773	− 6 893	14 31 36
	27	10 46 30·42	72·68	5 03 31·4	1168·5	19·70	20·61	·426 880	6 805	14 28 55
	28	10 47 43·10	66·05	4 44 02·9	1142·4	20·02	20·95	·420 075	6 710	14 26 08
	29	10 48 49·15	59·20	4 25 00·5	1114·4	20·35	21·29	·413 365	6 611	14 23 14
	30	10 49 48·35	52·20	4 06 26·1	1084·3	20·68	21·63	·406 754	6 508	14 20 13
	31	10 50 40·55	+ 45·00	+ 3 48 21·8	−1052·4	21·01	21·99	0·400 246	− 6 398	14 17 04
Aug.	1	10 51 25·55	37·61	3 30 49·4	1018·4	21·35	22·34	·393 848	6 284	14 13 49
	2	10 52 03·16	30·04	3 13 51·0	982·2	21·70	22·71	·387 564	6 164	14 10 26
	3	10 52 33·20	22·30	2 57 28·8	944·0	22·05	23·07	·381 400	6 038	14 06 55
	4	10 52 55·50	14·39	2 41 44·8	903·2	22·41	23·44	·375 362	5 906	14 03 17
	5	10 53 09·89	+ 6·31	+ 2 26 41·6	− 860·3	22·76	23·82	0·369 456	− 5 767	13 59 31
	6	10 53 16·20	− 1·91	2 12 21·3	814·9	23·12	24·20	·363 689	5 623	13 55 36
	7	10 53 14·29	10·28	1 58 46·4	767·1	23·49	24·58	·358 066	5 471	13 51 34
	8	10 53 04·01	18·75	1 45 59·3	716·7	23·85	24·96	·352 595	5 312	13 47 23
	9	10 52 45·26	27·32	1 34 02·6	663·9	24·22	25·34	·347 283	5 146	13 43 03
	10	10 52 17·94	− 35·95	+ 1 22 58·7	− 608·5	24·58	25·72	0·342 137	− 4 971	13 38 35
	11	10 51 41·99	44·60	1 12 50·2	550·8	24·94	26·10	·337 166	4 789	13 33 59
	12	10 50 57·39	53·23	1 03 39·4	490·6	25·30	26·48	·332 377	4 598	13 29 14
	13	10 50 04·16	61·79	0 55 28·8	428·2	25·66	26·85	·327 779	4 399	13 24 20
	14	10 49 02·37	70·25	0 48 20·6	363·7	26·01	27·21	·323 380	4 192	13 19 18
	15	10 47 52·12	− 78·54	+ 0 42 16·9	− 297·2	26·35	27·57	0·319 188	− 3 975	13 14 08
	16	10 46 33·58		+ 0 37 19·7		26·68	27·92	0·315 213		13 08 50

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	10 46 33·58	− 86·57	+ 0 37 19·7	− 229·3	26·68	27·92	0·315 213	− 3 750	13 08 50
17	10 45 07·01	94·34	0 33 30·4	159·8	27·00	28·25	·311 463	3 518	13 03 23
18	10 43 32·67	101·72	0 30 50·6	89·2	27·31	28·58	·307 945	3 276	12 57 50
19	10 41 50·95	108·70	0 29 21·4	− 18·4	27·60	28·88	·304 669	3 028	12 52 09
20	10 40 02·25	115·15	0 29 03·0	+ 52·9	27·88	29·17	·301 641	2 771	12 46 22
21	10 38 07·10	− 121·06	+ 0 29 55·9	+ 124·0	28·14	29·44	0·298 870	− 2 508	12 40 28
22	10 36 06·04	126·33	0 31 59·9	194·3	28·38	29·69	·296 362	2 239	12 34 29
23	10 33 59·71	130·93	0 35 14·2	263·4	28·59	29·92	·294 123	1 964	12 28 25
24	10 31 48·78	134·77	0 39 37·6	330·7	28·79	30·12	·292 159	1 684	12 22 17
25	10 29 34·01	137·84	0 45 08·3	395·9	28·95	30·30	·290 475	1 400	12 16 06
26	10 27 16·17	− 140·08	+ 0 51 44·2	+ 458·4	29·09	30·44	0·289 075	− 1 113	12 09 52
27	10 24 56·09	141·47	0 59 22·6	517·7	29·21	30·56	·287 962	822	12 03 36
28	10 22 34·62	141·98	1 08 00·3	573·2	29·29	30·65	·287 140	531	11 57 19
29	10 20 12·64	141·60	1 17 33·5	625·0	29·34	30·70	·286 609	− 239	11 51 03
30	10 17 51·04	140·35	1 27 58·5	672·0	29·37	30·73	·286 370	+ 54	11 44 47
31	10 15 30·69	− 138·20	+ 1 39 10·5	+ 714·4	29·36	30·72	0·286 424	+ 345	11 38 32
Sept. 1	10 13 12·49	135·23	1 51 04·9	751·8	29·33	30·69	·286 769	633	11 32 20
2	10 10 57·26	131·44	2 03 36·7	784·3	29·26	30·62	·287 402	920	11 26 12
3	10 08 45·82	126·87	2 16 41·0	811·4	29·17	30·52	·288 322	1 202	11 20 08
4	10 06 38·95	121·58	2 30 12·4	833·2	29·05	30·39	·289 524	1 480	11 14 08
5	10 04 37·37	− 115·60	+ 2 44 05·6	+ 849·7	28·90	30·24	0·291 004	+ 1 753	11 08 14
6	10 02 41·77	109·00	2 58 15·3	861·3	28·73	30·06	·292 757	2 022	11 02 26
7	10 00 52·77	101·86	3 12 36·6	867·7	28·53	29·85	·294 779	2 283	10 56 45
8	9 59 10·91	94·21	3 27 04·3	869·0	28·31	29·62	·297 062	2 539	10 51 12
9	9 57 36·70	86·11	3 41 33·3	866·1	28·07	29·37	·299 601	2 788	10 45 46
10	9 56 10·59	− 77·63	+ 3 55 59·4	+ 858·4	27·81	29·10	0·302 389	+ 3 029	10 40 28
11	9 54 52·96	68·84	4 10 17·8	846·3	27·54	28·81	·305 418	3 263	10 35 19
12	9 53 44·12	59·81	4 24 24·1	830·7	27·24	28·51	·308 681	3 490	10 30 18
13	9 52 44·31	50·57	4 38 14·8	811·1	26·94	28·19	·312 171	3 709	10 25 27
14	9 51 53·74	41·18	4 51 45·9	788·2	26·62	27·86	·315 880	3 918	10 20 45
15	9 51 12·56	− 31·71	+ 5 04 54·1	+ 762·1	26·30	27·52	0·319 798	+ 4 121	10 16 12
16	9 50 40·85	22·21	5 17 36·2	733·2	25·96	27·17	·323 919	4 314	10 11 49
17	9 50 18·64	12·71	5 29 49·4	701·8	25·62	26·81	·328 233	4 500	10 07 34
18	9 50 05·93	− 3·25	5 41 31·2	668·2	25·28	26·45	·332 733	4 676	10 03 30
19	9 50 02·68	+ 6·09	5 52 39·4	632·5	24·93	26·08	·337 409	4 846	9 59 35
20	9 50 08·77	+ 15·35	+ 6 03 11·9	+ 595·2	24·57	25·71	0·342 255	+ 5 006	9 55 49
21	9 50 24·12	24·44	6 13 07·1	556·5	24·22	25·34	·347 261	5 160	9 52 12
22	9 50 48·56	33·35	6 22 23·6	516·5	23·86	24·97	·352 421	5 305	9 48 44
23	9 51 21·91	42·07	6 31 00·1	475·5	23·51	24·60	·357 726	5 442	9 45 25
24	9 52 03·98	50·57	6 38 55·6	433·7	23·16	24·23	·363 168	5 574	9 42 14
25	9 52 54·55	+ 58·84	+ 6 46 09·3	+ 391·3	22·81	23·86	0·368 742	+ 5 696	9 39 12
26	9 53 53·39	66·88	6 52 40·6	348·4	22·46	23·50	·374 438	5 814	9 36 18
27	9 55 00·27	74·65	6 58 29·0	305·2	22·12	23·14	·380 252	5 925	9 33 32
28	9 56 14·92	82·19	7 03 34·2	261·8	21·78	22·79	·386 177	6 028	9 30 53
29	9 57 37·11	89·45	7 07 56·0	218·4	21·44	22·44	·392 205	6 128	9 28 22
30	9 59 06·56	+ 96·46	+ 7 11 34·4	+ 174·7	21·11	22·09	0·398 333	+ 6 220	9 25 58
Oct. 1	10 00 43·02		+ 7 14 29·1		20·79	21·75	0·404 553		9 23 41

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	10 00 43·02	+103·19	+ 7 14 29·1	+ 131·6	20·79	21·75	0·404 553	+ 6 308	9 23 41
2	10 02 26·21	109·68	7 16 40·7	88·3	20·47	21·42	·410 861	6 391	9 21 30
3	10 04 15·89	115·90	7 18 09·0	45·6	20·16	21·09	·417 252	6 470	9 19 26
4	10 06 11·79	121·88	7 18 54·6	+ 3·0	19·85	20·77	·423 722	6 543	9 17 28
5	10 08 13·67	127·62	7 18 57·6	− 39·1	19·55	20·45	·430 265	6 614	9 15 35
6	10 10 21·29	+133·12	+ 7 18 18·5	− 80·9	19·25	20·14	0·436 879	+ 6 680	9 13 49
7	10 12 34·41	138·40	7 16 57·6	122·3	18·96	19·84	·443 559	6 743	9 12 07
8	10 14 52·81	143·46	7 14 55·3	163·0	18·68	19·54	·450 302	6 804	9 10 31
9	10 17 16·27	148·31	7 12 12·3	203·5	18·40	19·25	·457 106	6 860	9 09 00
10	10 19 44·58	152·97	7 08 48·8	243·6	18·13	18·97	·463 966	6 914	9 07 34
11	10 22 17·55	+157·43	+ 7 04 45·2	− 283·0	17·86	18·69	0·470 880	+ 6 965	9 06 12
12	10 24 54·98	161·70	7 00 02·2	322·0	17·60	18·42	·477 845	7 013	9 04 55
13	10 27 36·68	165·80	6 54 40·2	360·6	17·35	18·15	·484 858	7 059	9 03 41
14	10 30 22·48	169·72	6 48 39·6	398·6	17·10	17·89	·491 917	7 101	9 02 32
15	10 33 12·20	173·50	6 42 01·0	436·1	16·85	17·63	·499 018	7 141	9 01 27
16	10 36 05·70	+177·09	+ 6 34 44·9	− 473·0	16·62	17·39	0·506 159	+ 7 178	9 00 25
17	10 39 02·79	180·55	6 26 51·9	509·5	16·38	17·14	·513 337	7 214	8 59 27
18	10 42 03·34	183·85	6 18 22·4	545·3	16·16	16·91	·520 551	7 246	8 58 32
19	10 45 07·19	187·01	6 09 17·1	580·4	15·93	16·67	·527 797	7 277	8 57 41
20	10 48 14·20	190·05	5 59 36·7	615·0	15·72	16·45	·535 074	7 304	8 56 53
21	10 51 24·25	+192·94	+ 5 49 21·7	− 648·8	15·51	16·22	0·542 378	+ 7 331	8 56 07
22	10 54 37·19	195·71	5 38 32·9	682·0	15·30	16·01	·549 709	7 354	8 55 25
23	10 57 52·90	198·35	5 27 10·9	714·6	15·10	15·80	·557 063	7 377	8 54 45
24	11 01 11·25	200·90	5 15 16·3	746·3	14·90	15·59	·564 440	7 396	8 54 07
25	11 04 32·15	203·31	5 02 50·0	777·4	14·71	15·39	·571 836	7 414	8 53 33
26	11 07 55·46	+205·63	+ 4 49 52·6	− 807·8	14·52	15·19	0·579 250	+ 7 430	8 53 00
27	11 11 21·09	207·84	4 36 24·8	837·3	14·33	15·00	·586 680	7 445	8 52 30
28	11 14 48·93	209·96	4 22 27·5	866·1	14·16	14·81	·594 125	7 457	8 52 02
29	11 18 18·89	211·99	4 08 01·4	894·1	13·98	14·63	·601 582	7 469	8 51 37
30	11 21 50·88	213·91	3 53 07·3	921·3	13·81	14·45	·609 051	7 479	8 51 13
31	11 25 24·79	+215·78	+ 3 37 46·0	− 947·7	13·64	14·27	0·616 530	+ 7 487	8 50 51
Nov. 1	11 29 00·57	217·55	3 21 58·3	973·2	13·48	14·10	·624 017	7 495	8 50 31
2	11 32 38·12	219·26	3 05 45·1	998·1	13·32	13·93	·631 512	7 502	8 50 12
3	11 36 17·38	220·90	2 49 07·0	1022·1	13·16	13·77	·639 014	7 507	8 49 56
4	11 39 58·28	222·48	2 32 04·9	1045·2	13·01	13·61	·646 521	7 513	8 49 41
5	11 43 40·76	+224·00	+ 2 14 39·7	−1067·6	12·86	13·45	0·654 034	+ 7 517	8 49 27
6	11 47 24·76	225·48	1 56 52·1	1089·1	12·71	13·30	·661 551	7 521	8 49 15
7	11 51 10·24	226·90	1 38 43·0	1110·1	12·57	13·15	·669 072	7 523	8 49 04
8	11 54 57·14	228·29	1 20 12·9	1130·0	12·43	13·01	·676 595	7 527	8 48 55
9	11 58 45·43	229·64	1 01 22·9	1149·4	12·29	12·86	·684 122	7 528	8 48 48
10	12 02 35·07	+230·96	+ 0 42 13·5	−1167·9	12·16	12·72	0·691 650	+ 7 529	8 48 41
11	12 06 26·03	232·25	0 22 45·6	1185·8	12·03	12·59	·699 179	7 529	8 48 36
12	12 10 18·28	233·52	+ 0 02 59·8	1202·9	11·90	12·45	·706 708	7 529	8 48 32
13	12 14 11·80	234·77	− 0 17 03·1	1219·1	11·77	12·32	·714 237	7 528	8 48 30
14	12 18 06·57	235·98	0 37 22·2	1234·7	11·65	12·19	·721 765	7 525	8 48 28
15	12 22 02·55	+237·20	− 0 57 56·9	−1249·4	11·53	12·07	0·729 290	+ 7 522	8 48 28
16	12 25 59·75		− 1 18 46·3		11·41	11·94	0·736 812		8 48 29

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	12 25 59·75	+238·38	− 1 18 46·3	−1263·4	11·41	11·94	0·736 812	+ 7 518	8 48 29
17	12 29 58·13	239·56	1 39 49·7	1276·6	11·30	11·82	·744 330	7 514	8 48 31
18	12 33 57·69	240·72	2 01 06·3	1289·0	11·19	11·70	·751 844	7 508	8 48 35
19	12 37 58·41	241·87	2 22 35·3	1300·6	11·08	11·59	·759 352	7 501	8 48 40
20	12 42 00·28	243·00	2 44 15·9	1311·3	10·97	11·48	·766 853	7 494	8 48 45
21	12 46 03·28	+244·14	− 3 06 07·2	−1321·3	10·86	11·36	0·774 347	+ 7 486	8 48 52
22	12 50 07·42	245·26	3 28 08·5	1330·4	10·76	11·26	·781 833	7 477	8 49 00
23	12 54 12·68	246·37	3 50 18·9	1338·7	10·65	11·15	·789 310	7 467	8 49 09
24	12 58 19·05	247·49	4 12 37·6	1346·1	10·56	11·04	·796 777	7 456	8 49 19
25	13 02 26·54	248·59	4 35 03·7	1352·6	10·46	10·94	·804 233	7 444	8 49 31
26	13 06 35·13	+249·68	− 4 57 36·3	−1358·4	10·36	10·84	0·811 677	+ 7 432	8 49 43
27	13 10 44·81	250·79	5 20 14·7	1363·2	10·27	10·74	·819 109	7 419	8 49 57
28	13 14 55·60	251·89	5 42 57·9	1367·1	10·18	10·65	·826 528	7 405	8 50 11
29	13 19 07·49	252·98	6 05 45·0	1370·2	10·08	10·55	·833 933	7 390	8 50 27
30	13 23 20·47	254·09	6 28 35·2	1372·4	10·00	10·46	·841 323	7 376	8 50 44
Dec. 1	13 27 34·56	+255·18	− 6 51 27·6	−1373·9	9·91	10·37	0·848 699	+ 7 361	8 51 02
2	13 31 49·74	256·28	7 14 21·5	1374·2	9·82	10·28	·856 060	7 346	8 51 21
3	13 36 06·02	257·39	7 37 15·7	1374·0	9·74	10·19	·863 406	7 330	8 51 41
4	13 40 23·41	258·49	8 00 09·7	1372·7	9·66	10·11	·870 736	7 315	8 52 02
5	13 44 41·90	259·60	8 23 02·4	1370·6	9·58	10·02	·878 051	7 299	8 52 25
6	13 49 01·50	+260·73	− 8 45 53·0	−1367·7	9·50	9·94	0·885 350	+ 7 283	8 52 48
7	13 53 22·23	261·87	9 08 40·7	1364·0	9·42	9·86	·892 633	7 268	8 53 13
8	13 57 44·10	263·01	9 31 24·7	1359·5	9·35	9·78	·899 901	7 251	8 53 38
9	14 02 07·11	264·18	9 54 04·2	1354·0	9·27	9·70	·907 152	7 236	8 54 05
10	14 06 31·29	265·36	10 16 38·2	1347·9	9·20	9·62	·914 388	7 218	8 54 33
11	14 10 56·65	+266·54	−10 39 06·1	−1341·0	9·13	9·55	0·921 606	+ 7 202	8 55 03
12	14 15 23·19	267·75	11 01 27·1	1333·1	9·05	9·47	·928 808	7 184	8 55 33
13	14 19 50·94	268·97	11 23 40·2	1324·5	8·99	9·40	·935 992	7 166	8 56 05
14	14 24 19·91	270·20	11 45 44·7	1315·0	8·92	9·33	·943 158	7 149	8 56 38
15	14 28 50·11	271·44	12 07 39·7	1304·8	8·85	9·26	·950 307	7 130	8 57 12
16	14 33 21·55	+272·70	−12 29 24·5	−1293·6	8·78	9·19	0·957 437	+ 7 112	8 57 47
17	14 37 54·25	273·95	12 50 58·1	1281·7	8·72	9·12	·964 549	7 092	8 58 24
18	14 42 28·20	275·23	13 12 19·8	1268·9	8·66	9·06	·971 641	7 072	8 59 02
19	14 47 03·43	276·51	13 33 28·7	1255·3	8·59	8·99	·978 713	7 052	8 59 41
20	14 51 39·94	277·80	13 54 24·0	1240·8	8·53	8·93	·985 765	7 031	9 00 21
21	14 56 17·74	+279·09	−14 15 04·8	−1225·5	8·47	8·86	0·992 796	+ 7 010	9 01 03
22	15 00 56·83	280·38	14 35 30·3	1209·3	8·41	8·80	0·999 806	6 987	9 01 46
23	15 05 37·21	281·68	14 55 39·6	1192·3	8·35	8·74	1·006 793	6 965	9 02 30
24	15 10 18·89	282·99	15 15 31·9	1174·4	8·30	8·68	·013 758	6 942	9 03 16
25	15 15 01·88	284·29	15 35 06·3	1155·7	8·24	8·62	·020 700	6 918	9 04 03
26	15 19 46·17	+285·60	−15 54 22·0	−1136·2	8·18	8·56	1·027 618	+ 6 894	9 04 51
27	15 24 31·77	286·89	16 13 18·2	1115·8	8·13	8·51	·034 512	6 869	9 05 41
28	15 29 18·66	288·17	16 31 54·0	1094·6	8·08	8·45	·041 381	6 844	9 06 32
29	15 34 06·83	289·46	16 50 08·6	1072·6	8·02	8·40	·048 225	6 820	9 07 24
30	15 38 56·29	290·73	17 08 01·2	1049·7	7·97	8·34	·055 045	6 794	9 08 17
31	15 43 47·02	+291·97	−17 25 30·9	−1026·2	7·92	8·29	1·061 839	+ 6 768	9 09 12
32	15 48 38·99		−17 42 37·1		7·87	8·24	1·068 607		9 10 08

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	12 53 25·08	+104·82	− 3 30 00·3	− 623·2	3·27	6·16	1·429 398	− 10 001	6 16 58
	1	12 55 09·90	104·18	3 40 23·5	617·4	3·30	6·20	·419 397	10 017	6 14 46
	2	12 56 54·08	103·51	3 50 40·9	611·7	3·32	6·24	·409 380	10 031	6 12 33
	3	12 58 37·59	102·84	4 00 52·6	605·7	3·34	6·29	·399 349	10 045	6 10 20
	4	13 00 20·43	102·14	4 10 58·3	599·8	3·37	6·33	·389 304	10 059	6 08 07
	5	13 02 02·57	+101·42	− 4 20 58·1	− 593·6	3·39	6·38	1·379 245	− 10 071	6 05 52
	6	13 03 43·99	100·70	4 30 51·7	587·3	3·42	6·43	·369 174	10 081	6 03 37
	7	13 05 24·69	99·94	4 40 39·0	581·0	3·44	6·47	·359 093	10·090	6 01 21
	8	13 07 04·63	99·17	4 50 20·0	574·4	3·47	6·52	·349 003	10 099	5 59 05
	9	13 08 43·80	98·38	4 59 54·4	567·7	3·50	6·57	·338 904	10 105	5 56 48
	10	13 10 22·18	+ 97·56	− 5 09 22·1	− 561·1	3·52	6·62	1·328 799	− 10 110	5 54 29
	11	13 11 59·74	96·73	5 18 43·2	554·1	3·55	6·67	·318 689	10 113	5 52 10
	12	13 13 36·47	95·88	5 27 57·3	547·2	3·58	6·72	·308 576	10 116	5 49 51
	13	13 15 12·35	95·01	5 37 04·5	540·1	3·60	6·78	·298 460	10 116	5 47 30
	14	13 16 47·36	94·11	5 46 04·6	533·0	3·63	6·83	·288 344	10 115	5 45 08
	15	13 18 21·47	+ 93·21	− 5 54 57·6	− 525·7	3·66	6·88	1·278 229	− 10 112	5 42 46
	16	13 19 54·68	92·28	6 03 43·3	518·3	3·69	6·94	·268 117	10 109	5 40 23
	17	13 21 26·96	91·34	6 12 21·6	511·0	3·72	7·00	·258 008	10 104	5 37 58
	18	13 22 58·30	90·37	6 20 52·6	503·5	3·75	7·05	·247 904	10 098	5 35 33
	19	13 24 28·67	89·38	6 29 16·1	495·8	3·78	7·11	·237 806	10 089	5 33 07
	20	13 25 58·05	+ 88·37	− 6 37 31·9	− 488·3	3·81	7·17	1·227 717	− 10 081	5 30 40
	21	13 27 26·42	87·35	6 45 40·2	480·5	3·84	7·23	·217 636	10 070	5 28 12
	22	13 28 53·77	86·29	6 53 40·7	472·7	3·88	7·29	·207 566	10 059	5 25 42
	23	13 30 20·06	85·22	7 01 33·4	464·8	3·91	7·35	·197 507	10 046	5 23 12
	24	13 31 45·28	84·11	7 09 18·2	456·8	3·94	7·41	·187 461	10 032	5 20 41
	25	13 33 09·39	+ 82·99	− 7 16 55·0	− 448·7	3·97	7·47	1·177 429	− 10 017	5 18 08
	26	13 34 32·38	81·82	7 24 23·7	440·6	4·01	7·54	·167 412	10 001	5 15 35
	27	13 35 54·20	80·63	7 31 44·3	432·2	4·04	7·60	·157 411	9 984	5 13 00
	28	13 37 14·83	79·42	7 38 56·5	423·7	4·08	7·67	·147 427	9 966	5 10 24
	29	13 38 34·25	78·16	7 46 00·2	415·1	4·11	7·74	·137 461	9 946	5 07 47
	30	13 39 52·41	+ 76·87	− 7 52 55·3	− 406·4	4·15	7·80	1·127 515	− 9 926	5 05 09
	31	13 41 09·28	75·54	7 59 41·7	397·6	4·19	7·87	·117 589	9 903	5 02 29
Feb.	1	13 42 24·82	74·19	8 06 19·3	388·6	4·23	7·94	·107 686	9 879	4 59 48
	2	13 43 39·01	72·80	8 12 47·9	379·4	4·26	8·02	·097 807	9 853	4 57 06
	3	13 44 51·81	71·35	8 19 07·3	370·2	4·30	8·09	·087 954	9 826	4 54 22
	4	13 46 03·16	+ 69·89	− 8 25 17·5	− 360·8	4·34	8·16	1·078 128	− 9 796	4 51 37
	5	13 47 13·05	68·36	8 31 18·3	351·3	4·38	8·24	·068 332	9 764	4 48 50
	6	13 48 21·41	66·81	8 37 09·6	341·6	4·42	8·31	·058 568	9 731	4 46 02
	7	13 49 28·22	65·21	8 42 51·2	331·8	4·46	8·39	·048 837	9 694	4 43 12
	8	13 50 33·43	63·57	8 48 23·0	321·8	4·50	8·47	·039 143	9 657	4 40 21
	9	13 51 37·00	+ 61·90	− 8 53 44·8	− 311·9	4·55	8·55	1·029 486	− 9 617	4 37 28
	10	13 52 38·90	60·18	8 58 56·7	301·6	4·59	8·63	·019 869	9 573	4 34 33
	11	13 53 39·08	58·43	9 03 58·3	291·4	4·63	8·71	·010 296	9 529	4 31 37
	12	13 54 37·51	56·64	9 08 49·7	281·1	4·68	8·79	1·000 767	9 481	4 28 39
	13	13 55 34·15	54·82	9 13 30·8	270·6	4·72	8·88	0·991 286	9 433	4 25 39
	14	13 56 28·97	+ 52·94	− 9 18 01·4	− 260·0	4·77	8·96	0·981 853	− 9 381	4 22 37
	15	13 57 21·91		− 9 22 21·4		4·81	9·05	0·972 472		4 19 34

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.	Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth	Diff.	Ephem-eris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	13 57 21·91	+ 51·04	− 9 22 21·4	− 249·4	4·81	9·05	0·972 472	− 9 327	4 19 34
16	13 58 12·95	49·09	9 26 30·8	238·8	4·86	9·14	·963 145	9 272	4 16 28
17	13 59 02·04	47·10	9 30 29·6	227·9	4·91	9·23	·953 873	9 213	4 13 21
18	13 59 49·14	45·08	9 34 17·5	216·9	4·95	9·32	·944 660	9 153	4 10 12
19	14 00 34·22	43·01	9 37 54·4	206·1	5·00	9·41	·935 507	9 091	4 07 00
20	14 01 17·23	+ 40·90	− 9 41 20·5	− 194·8	5·05	9·50	0·926 416	− 9 026	4 03 47
21	14 01 58·13	38·75	9 44 35·3	183·7	5·10	9·59	·917 390	8 960	4 00 31
22	14 02 36·88	36·55	9 47 39·0	172·4	5·15	9·69	·908 430	8 891	3 57 13
23	14 03 13·43	34·30	9 50 31·4	160·8	5·20	9·78	·899 539	8 820	3 53 54
24	14 03 47·73	32·02	9 53 12·2	149·3	5·25	9·88	·890 719	8 747	3 50 31
25	14 04 19·75	+ 29·68	− 9 55 41·5	− 137·6	5·31	9·98	0·881 972	− 8 673	3 47 07
26	14 04 49·43	27·29	9 57 59·1	125·7	5·36	10·08	·873 299	8 595	3 43 40
27	14 05 16·72	24·85	10 00 04·8	113·6	5·41	10·18	·864 704	8 515	3 40 11
28	14 05 41·57	22·38	10 01 58·4	101·4	5·47	10·28	·856 189	8 433	3 36 40
Mar. 1	14 06 03·95	19·84	10 03 39·8	89·1	5·52	10·38	·847 756	8 347	3 33 06
2	14 06 23·79	+ 17·26	−10 05 08·9	− 76·6	5·58	10·48	0·839 409	− 8 259	3 29 29
3	14 06 41·05	14·62	10 06 25·5	63·9	5·63	10·59	·831 150	8 168	3 25 50
4	14 06 55·67	11·94	10 07 29·4	51·1	5·69	10·69	·822 982	8 073	3 22 08
5	14 07 07·61	9·21	10 08 20·5	38·2	5·74	10·80	·814 909	7 976	3 18 24
6	14 07 16·82	6·45	10 08 58·7	25·2	5·80	10·91	·806 933	7 874	3 14 37
7	14 07 23·27	+ 3·63	−10 09 23·9	− 12·0	5·86	11·01	0·799 059	− 7 769	3 10 47
8	14 07 26·90	+ 0·80	10 09 35·9	+ 1·3	5·91	11·12	·791 290	7 661	3 06 54
9	14 07 27·70	− 2·08	10 09 34·6	14·6	5·97	11·23	·783 629	7 550	3 02 59
10	14 07 25·62	4·99	10 09 20·0	28·0	6·03	11·34	·776 079	7 434	2 59 00
11	14 07 20·63	7·92	10 08 52·0	41·4	6·09	11·45	·768 645	7 316	2 54 59
12	14 07 12·71	− 10·87	−10 08 10·6	+ 54·8	6·15	11·56	0·761 329	− 7 193	2 50 55
13	14 07 01·84	13·83	10 07 15·8	68·4	6·21	11·67	·754 136	7 068	2 46 48
14	14 06 48·01	16·82	10 06 07·4	81·7	6·26	11·78	·747 068	6 939	2 42 38
15	14 06 31·19	19·81	10 04 45·7	95·2	6·32	11·89	·740 129	6 807	2 38 25
16	14 06 11·38	22·81	10 03 10·5	108·7	6·38	12·00	·733 322	6 671	2 34 09
17	14 05 48·57	− 25·80	−10 01 21·8	+ 121·9	6·44	12·11	0·726 651	− 6 532	2 29 50
18	14 05 22·77	28·80	9 59 19·9	135·2	6·50	12·22	·720 119	6 390	2 25 28
19	14 04 53·97	31·79	9 57 04·7	148·5	6·56	12·33	·713 729	6 244	2 21 03
20	14 04 22·18	34·76	9 54 36·2	161·5	6·61	12·44	·707 485	6 095	2 16 35
21	14 03 47·42	37·72	9 51 54·7	174·4	6·67	12·55	·701 390	5 943	2 12 05
22	14 03 09·70	− 40·66	− 9 49 00·3	+ 187·3	6·73	12·65	0·695 447	− 5 789	2 07 31
23	14 02 29·04	43·58	9 45 53·0	200·1	6·79	12·76	·689 658	5 632	2 02 54
24	14 01 45·46	46·46	9 42 32·9	212·6	6·84	12·87	·684 026	5 471	1 58 15
25	14 00 59·00	49·32	9 39 00·3	225·1	6·90	12·97	·678 555	5 308	1 53 33
26	14 00 09·68	52·13	9 35 15·2	237·4	6·95	13·07	·673 247	5 141	1 48 48
27	13 59 17·55	− 54·89	− 9 31 17·8	+ 249·3	7·00	13·17	0·668 106	− 4 973	1 44 00
28	13 58 22·66	57·60	9 27 08·5	261·2	7·06	13·27	·663 133	4 800	1 39 09
29	13 57 25·06	60·27	9 22 47·3	272·7	7·11	13·37	·658 333	4 624	1 34 16
30	13 56 24·79	62·86	9 18 14·6	283·9	7·16	13·46	·653 709	4 446	1 29 20
31	13 55 21·93	65·38	9 13 30·7	294·9	7·21	13·55	·649 263	4 265	1 24 21
Apr. 1	13 54 16·55	− 67·83	− 9 08 35·8	+ 305·3	7·26	13·64	0·644 998	− 4 079	1 19 20
2	13 53 08·72		− 9 03 30·5		7·30	13·73	0·640 919		1 14 17

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	13 54 16·55	− 67·83	− 9 08 35·8	+ 305·3	7·26	13·64	0·644 998	− 4 079	1 19 20
2	13 53 08·72	70·16	9 03 30·5	315·4	7·30	13·73	·640 919	3 892	1 14 17
3	13 51 58·56	72·41	8 58 15·1	324·9	7·35	13·81	·637 027	3 701	1 09 11
4	13 50 46·15	74·55	8 52 50·2	333·9	7·39	13·89	·633 326	3 508	1 04 03
5	13 49 31·60	76·56	8 47 16·3	342·5	7·43	13·97	·629 818	3 312	0 58 53
6	13 48 15·04	− 78·44	− 8 41 33·8	+ 350·2	7·47	14·05	0·626 506	− 3 114	0 53 41
7	13 46 56·60	80·19	8 35 43·6	357·3	7·51	14·12	·623 392	2 914	0 48 27
8	13 45 36·41	81·79	8 29 46·3	363·7	7·54	14·18	·620 478	2 712	0 43 11
9	13 44 14·62	83·24	8 23 42·6	369·3	7·58	14·24	·617 766	2 508	0 37 54
10	13 42 51·38	84·54	8 17 33·3	374·1	7·61	14·30	·615 258	2 304	0 32 35
11	13 41 26·84	− 85·66	− 8 11 19·2	+ 378·1	7·64	14·36	0·612 954	− 2 098	0 27 16
12	13 40 01·18	86·64	8 05 01·1	381·3	7·66	14·41	·610 856	1 891	0 21 54
13	13 38 34·54	87·42	7 58 39·8	383·4	7·69	14·45	·608 965	1 685	0 16 32
14	13 37 07·12	88·05	7 52 16·4	384·9	7·71	14·49	·607 280	1 477	0 11 10
15	13 35 39·07	88·50	7 45 51·5	385·3	7·73	14·53	·605 803	1 270	0 05 46
16	13 34 10·57	− 88·77	− 7 39 26·2	+ 384·8	7·74	14·56	0·604 533	− 1 063	0 00 22 23 54 58
17	13 32 41·80	88·86	7 33 01·4	383·4	7·76	14·58	·603 470	858	23 49 34
18	13 31 12·94	88·80	7 26 38·0	381·2	7·77	14·60	·602 612	653	23 44 10
19	13 29 44·14	88·55	7 20 16·8	378·1	7·77	14·62	·601 959	450	23 38 46
20	13 28 15·59	88·14	7 13 58·7	374·1	7·78	14·63	·601 509	247	23 33 23
21	13 26 47·45	− 87·57	− 7 07 44·6	+ 369·2	7·78	14·64	0·601 262	− 47	23 28 00
22	13 25 19·88	86·83	7 01 35·4	363·6	7·78	14·64	·601 215	+ 152	23 22 38
23	13 23 53·05	85·93	6 55 31·8	357·2	7·78	14·63	·601 367	348	23 17 16
24	13 22 27·12	84·89	6 49 34·6	349·8	7·78	14·62	·601 715	543	23 11 56
25	13 21 02·23	83·70	6 43 44·8	341·9	7·77	14·61	·602 258	735	23 06 37
26	13 19 38·53	− 82·37	− 6 38 02·9	+ 333·1	7·76	14·59	0·602 993	+ 926	23 01 19
27	13 18 16·16	80·89	6 32 29·8	323·7	7·75	14·57	·603 919	1 114	22 56 03
28	13 16 55·27	79·28	6 27 06·1	313·6	7·74	14·54	·605 033	1 300	22 50 48
29	13 15 35·99	77·54	6 21 52·5	302·7	7·72	14·51	·606 333	1 484	22 45 35
30	13 14 18·45	75·68	6 16 49·8	291·2	7·70	14·48	·607 817	1 665	22 40 24
May 1	13 13 02·77	− 73·68	− 6 11 58·6	+ 279·0	7·68	14·44	0·609 482	+ 1 843	22 35 14
2	13 11 49·09	71·56	6 07 19·6	266·1	7·66	14·39	·611 325	2 018	22 30 07
3	13 10 37·53	69·34	6 02 53·5	252·8	7·63	14·35	·613 343	2 190	22 25 02
4	13 09 28·19	67·01	5 58 40·7	238·8	7·60	14·30	·615 533	2 358	22 20 00
5	13 08 21·18	64·56	5 54 41·9	224·4	7·57	14·24	·617 891	2 524	22 14 59
6	13 07 16·62	− 62·05	− 5 50 57·5	+ 209·3	7·54	14·18	0·620 415	+ 2 685	22 10 02
7	13 06 14·57	59·42	5 47 28·2	193·8	7·51	14·12	·623 100	2 843	22 05 06
8	13 05 15·15	56·74	5 44 14·4	178·0	7·48	14·06	·625 943	2 997	22 00 14
9	13 04 18·41	53·97	5 41 16·4	161·7	7·44	13·99	·628 940	3 147	21 55 24
10	13 03 24·44	51·14	5 38 34·7	145·1	7·40	13·92	·632 087	3 292	21 50 37
11	13 02 33·30	− 48·26	− 5 36 09·6	+ 128·3	7·37	13·85	0·635 379	+ 3 435	21 45 53
12	13 01 45·04	45·34	5 34 01·3	111·3	7·33	13·78	·638 814	3 571	21 41 12
13	13 00 59·70	42·37	5 32 10·0	93·9	7·29	13·70	·642 385	3 705	21 36 33
14	13 00 17·33	39·36	5 30 36·1	76·6	7·24	13·62	·646 090	3 833	21 31 58
15	12 59 37·97	36·35	5 29 19·5	59·0	7·20	13·54	·649 923	3 957	21 27 26
16	12 59 01·62	− 33·32	− 5 28 20·5	+ 41·6	7·16	13·46	0·653 880	+ 4 078	21 22 56
17	12 58 28·30		− 5 27 38·9		7·11	13·37	0·657 958		21 18 30

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	12 58 28·30	− 30·26	− 5 27 38·9	+ 24·0	7·11	13·37	0·657 958	+ 4 193	21 18 30
18	12 57 58·04	27·22	5 27 14·9	+ 6·4	7·07	13·29	·662 151	4 305	21 14 07
19	12 57 30·82	24·17	5 27 08·5	− 10·9	7·02	13·20	·666 456	4 412	21 09 46
20	12 57 06·65	21·14	5 27 19·4	28·2	6·98	13·12	·670 868	4 516	21 05 29
21	12 56 45·51	18·10	5 27 47·6	45·5	6·93	13·03	·675 384	4 615	21 01 15
22	12 56 27·41	− 15·09	− 5 28 33·1	− 62·5	6·88	12·94	0·679 999	+ 4 711	20 57 04
23	12 56 12·32	12·11	5 29 35·6	79·4	6·84	12·85	·684 710	4 804	20 52 55
24	12 56 00·21	9·13	5 30 55·0	96·1	6·79	12·76	·689 514	4 893	20 48 50
25	12 55 51·08	6·18	5 32 31·1	112·7	6·74	12·67	·694 407	4 980	20 44 47
26	12 55 44·90	3·27	5 34 23·8	128·9	6·69	12·58	·699 387	5 063	20 40 48
27	12 55 41·63	− 0·37	− 5 36 32·7	− 145·2	6·64	12·49	0·704 450	+ 5 142	20 36 51
28	12 55 41·26	+ 2·49	5 38 57·9	161·0	6·60	12·40	·709 592	5 221	20 32 57
29	12 55 43·75	5·35	5 41 38·9	176·9	6·55	12·31	·714 813	5 294	20 29 06
30	12 55 49·10	8·16	5 44 35·8	192·5	6·50	12·22	·720 107	5 367	20 25 18
31	12 55 57·26	10·96	5 47 48·3	207·8	6·45	12·13	·725 474	5 434	20 21 33
June 1	12 56 08·22	+ 13·72	− 5 51 16·1	− 223·1	6·40	12·04	0·730 908	+ 5 501	20 17 50
2	12 56 21·94	16·46	5 54 59·2	238·1	6·36	11·95	·736 409	5 563	20 14 10
3	12 56 38·40	19·17	5 58 57·3	252·9	6·31	11·86	·741 972	5 623	20 10 33
4	12 56 57·57	21·84	6 03 10·2	267·6	6·26	11·77	·747 595	5 680	20 06 58
5	12 57 19·41	24·48	6 07 37·8	281·9	6·21	11·68	·753 275	5 735	20 03 26
6	12 57 43·89	+ 27·10	− 6 12 19·7	− 296·1	6·17	11·59	0·759 010	+ 5 786	19 59 57
7	12 58 10·99	29·66	6 17 15·8	310·0	6·12	11·51	·764 796	5 835	19 56 30
8	12 58 40·65	32·21	6 22 25·8	323·7	6·07	11·42	·770 631	5 882	19 53 06
9	12 59 12·86	34·71	6 27 49·5	337·1	6·03	11·33	·776 513	5 925	19 49 44
10	12 59 47·57	37·17	6 33 26·6	350·3	5·98	11·25	·782 438	5 965	19 46 25
11	13 00 24·74	+ 39·59	− 6 39 16·9	− 363·2	5·94	11·16	0·788 403	+ 6 004	19 43 08
12	13 01 04·33	41·98	6 45 20·1	375·7	5·89	11·08	·794 407	6 039	19 39 53
13	13 01 46·31	44·31	6 51 35·8	388·1	5·85	10·99	·800 446	6 072	19 36 41
14	13 02 30·62	46·61	6 58 03·9	400·1	5·80	10·91	·806 518	6 103	19 33 31
15	13 03 17·23	48·86	7 04 44·0	411·8	5·76	10·83	·812 621	6 132	19 30 23
16	13 04 06·09	+ 51·08	− 7 11 35·8	− 423·1	5·72	10·75	0·818 753	+ 6 158	19 27 18
17	13 04 57·17	53·25	7 18 38·9	434·2	5·67	10·67	·824 911	6 182	19 24 14
18	13 05 50·42	55·39	7 25 53·1	445·0	5·63	10·59	·831 093	6 205	19 21 13
19	13 06 45·81	57·47	7 33 18·1	455·5	5·59	10·51	·837 298	6 225	19 18 14
20	13 07 43·28	59·53	7 40 53·6	465·6	5·55	10·43	·843 523	6 246	19 15 17
21	13 08 42·81	+ 61·53	− 7 48 39·2	− 475·4	5·51	10·36	0·849 769	+ 6 263	19 12 22
22	13 09 44·34	63·51	7 56 34·6	485·1	5·47	10·28	·856 032	6 281	19 09 29
23	13 10 47·85	65·44	8 04 39·7	494·3	5·43	10·21	·862 313	6 296	19 06 38
24	13 11 53·29	67·34	8 12 54·0	503·3	5·39	10·13	·868 609	6 311	19 03 48
25	13 13 00·63	69·22	8 21 17·3	512·1	5·35	10·06	·874 920	6 325	19 01 01
26	13 14 09·85	+ 71·07	− 8 29 49·4	− 520·7	5·31	9·99	0·881 245	+ 6 337	18 58 15
27	13 15 20·92	72·89	8 38 30·1	528·9	5·27	9·91	·887 582	6 349	18 55 32
28	13 16 33·81	74·67	8 47 19·0	537·1	5·24	9·84	·893 931	6 359	18 52 50
29	13 17 48·48	76·45	8 56 16·1	544·9	5·20	9·77	·900 290	6 369	18 50 09
30	13 19 04·93	78·20	9 05 21·0	552·5	5·16	9·71	·906 659	6 376	18 47 31
July 1	13 20 23·13	+ 79·92	− 9 14 33·5	− 560·0	5·13	9·64	0·913 035	+ 6 384	18 44 54
2	13 21 43·05		− 9 23 53·5		5·09	9·57	0·919 419		18 42 19

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	13 20 23·13	+ 79·92	− 9 14 33·5	− 560·0	5·13	9·64	0·913 035	+ 6 384	18 44 54
	2	13 21 43·05	81·62	9 23 53·5	567·3	5·09	9·57	·919 419	6 389	18 42 19
	3	13 23 04·67	83·30	9 33 20·8	574·2	5·06	9·51	·925 808	6 394	18 39 46
	4	13 24 27·97	84·96	9 42 55·0	581·1	5·02	9·44	·932 202	6 398	18 37 14
	5	13 25 52·93	86·59	9 52 36·1	587·6	4·99	9·38	·938 600	6 401	18 34 44
	6	13 27 19·52	+ 88·20	−10 02 23·7	− 594·0	4·95	9·31	0·945 001	+ 6 401	18 32 16
	7	13 28 47·72	89·79	10 12 17·7	600·2	4·92	9·25	·951 402	6 401	18 29 49
	8	13 30 17·51	91·36	10 22 17·9	606·0	4·89	9·19	·957 803	6 401	18 27 23
	9	13 31 48·87	92·90	10 32 23·9	611·8	4·85	9·13	·964 204	6 398	18 25 00
	10	13 33 21·77	94·43	10 42 35·7	617·1	4·82	9·07	·970 602	6 395	18 22 37
	11	13 34 56·20	+ 95·92	−10 52 52·8	− 622·3	4·79	9·01	0·976 997	+ 6 390	18 20 17
	12	13 36 32·12	97·39	11 03 15·1	627·2	4·76	8·95	·983 387	6 384	18 17 57
	13	13 38 09·51	98·86	11 13 42·3	631·9	4·73	8·89	·989 771	6 377	18 15 40
	14	13 39 48·37	100·28	11 24 14·2	636·3	4·70	8·83	0·996 148	6 370	18 13 23
	15	13 41 28·65	101·70	11 34 50·5	640·4	4·67	8·78	1·002 518	6 362	18 11 08
	16	13 43 10·35	+103·09	−11 45 30·9	− 644·4	4·64	8·72	1·008 880	+ 6 353	18 08 55
	17	13 44 53·44	104·45	11 56 15·3	648·0	4·61	8·67	·015 233	6 344	18 06 42
	18	13 46 37·89	105·81	12 07 03·3	651·5	4·58	8·61	·021 577	6 334	18 04 31
	19	13 48 23·70	107·13	12 17 54·8	654·6	4·55	8·56	·027 911	6 324	18 02 22
	20	13 50 10·83	108·44	12 28 49·4	657·5	4·53	8·51	·034 235	6 314	18 00 14
	21	13 51 59·27	+109·74	−12 39 46·9	− 660·2	4·50	8·46	1·040 549	+ 6 304	17 58 07
	22	13 53 49·01	111·02	12 50 47·1	662·6	4·47	8·41	·046 853	6 294	17 56 01
	23	13 55 40·03	112·28	13 01 49·7	665·0	4·44	8·36	·053 147	6 283	17 53 57
	24	13 57 32·31	113·54	13 12 54·7	666·9	4·42	8·31	·059 430	6 272	17 51 53
	25	13 59 25·85	114·78	13 24 01·6	668·8	4·39	8·26	·065 702	6 262	17 49 52
	26	14 01 20·63	+116·03	−13 35 10·4	− 670·4	4·37	8·21	1·071 964	+ 6 250	17 47 51
	27	14 03 16·66	117·26	13 46 20·8	671·9	4·34	8·16	·078 214	6 240	17 45 51
	28	14 05 13·92	118·48	13 57 32·7	673·2	4·32	8·11	·084 454	6 228	17 43 53
	29	14 07 12·40	119·69	14 08 45·9	674·3	4·29	8·07	·090 682	6 216	17 41 56
	30	14 09 12·09	120·91	14 20 00·2	675·2	4·27	8·02	·096 898	6 203	17 40 00
	31	14 11 13·00	+122·12	−14 31 15·4	− 675·8	4·24	7·98	1·103 101	+ 6 192	17 38 06
Aug.	1	14 13 15·12	123·31	14 42 31·2	676·4	4·22	7·93	·109 293	6 179	17 36 12
	2	14 15 18·43	124·49	14 53 47·6	676·7	4·20	7·89	·115 472	6 165	17 34 20
	3	14 17 22·92	125·69	15 05 04·3	676·8	4·17	7·85	·121 637	6 151	17 32 29
	4	14 19 28·61	126·85	15 16 21·1	676·7	4·15	7·80	·127 788	6 138	17 30 39
	5	14 21 35·46	+128·02	−15 27 37·8	− 676·5	4·13	7·76	1·133 926	+ 6 123	17 28 50
	6	14 23 43·48	129·18	15 38 54·3	675·8	4·11	7·72	·140 049	6 107	17 27 03
	7	14 25 52·66	130·33	15 50 10·1	675·2	4·08	7·68	·146 156	6 092	17 25 16
	8	14 28 02·99	131·46	16 01 25·3	674·1	4·06	7·64	·152 248	6 075	17 23 31
	9	14 30 14·45	132·60	16 12 39·4	672·9	4·04	7·60	·158 323	6 058	17 21 47
	10	14 32 27·05	+133·72	−16 23 52·3	− 671·4	4·02	7·56	1·164 381	+ 6 041	17 20 04
	11	14 34 40·77	134·84	16 35 03·7	669·8	4·00	7·52	·170 422	6 023	17 18 22
	12	14 36 55·61	135·94	16 46 13·5	667·8	3·98	7·48	·176 445	6 006	17 16 41
	13	14 39 11·55	137·04	16 57 21·3	665·7	3·96	7·44	·182 451	5 988	17 15 02
	14	14 41 28·59	138·11	17 08 27·0	663·3	3·94	7·40	·188 439	5 970	17 13 23
	15	14 43 46·70	+139·19	−17 19 30·3	− 660·7	3·92	7·37	1·194 409	+ 5 952	17 11 45
	16	14 46 05·89		−17 30 31·0		3·90	7·33	1·200 361		17 10 09

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	14 46 05·89	+140·24	−17 30 31·0	−657·8	3·90	7·33	1·200 361	+5 935	17 10 09
17	14 48 26·13	141·30	17 41 28·8	654·7	3·88	7·30	·206 296	5 917	17 08 33
18	14 50 47·43	142·34	17 52 23·5	651·3	3·86	7·26	·212 213	5 900	17 06 59
19	14 53 09·77	143·38	18 03 14·8	647·8	3·84	7·22	·218 113	5 884	17 05 26
20	14 55 33·15	144·41	18 14 02·6	644·1	3·82	7·19	·223 997	5 867	17 03 53
21	14 57 57·56	+145·44	−18 24 46·7	−640·0	3·81	7·16	1·229 864	+5 851	17 02 22
22	15 00 23·00	146·47	18 35 26·7	635·9	3·79	7·12	·235 715	5 835	17 00 52
23	15 02 49·47	147·49	18 46 02·6	631·5	3·77	7·09	·241 550	5 820	16 59 22
24	15 05 16·96	148·52	18 56 34·1	626·9	3·75	7·05	·247 370	5 804	16 57 54
25	15 07 45·48	149·53	19 07 01·0	622·1	3·73	7·02	·253 174	5 788	16 56 27
26	15 10 15·01	+150·55	−19 17 23·1	−617·2	3·72	6·99	1·258 962	+5 773	16 55 01
27	15 12 45·56	151·57	19 27 40·3	612·0	3·70	6·96	·264 735	5 758	16 53 36
28	15 15 17·13	152·58	19 37 52·3	606·6	3·68	6·93	·270 493	5 742	16 52 11
29	15 17 49·71	153·58	19 47 58·9	601·1	3·67	6·90	·276 235	5 728	16 50 48
30	15 20 23·29	154·60	19 58 00·0	595·2	3·65	6·86	·281 963	5 712	16 49 26
31	15 22 57·89	+155·59	−20 07 55·2	−589·3	3·63	6·83	1·287 675	+5 697	16 48 05
Sept. 1	15 25 33·48	156·59	20 17 44·5	583·1	3·62	6·80	·293 372	5 681	16 46 45
2	15 28 10·07	157·58	20 27 27·6	576·6	3·60	6·77	·299 053	5 666	16 45 25
3	15 30 47·65	158·56	20 37 04·2	569·9	3·59	6·74	·304 719	5 650	16 44 07
4	15 33 26·21	159·55	20 46 34·1	563·2	3·57	6·72	·310 369	5 633	16 42 50
5	15 36 05·76	+160·52	−20 55 57·3	−555·9	3·56	6·69	1·316 002	+5 618	16 41 34
6	15 38 46·28	161·49	21 05 13·2	548·7	3·54	6·66	·321 620	5 600	16 40 18
7	15 41 27·77	162·44	21 14 21·9	541·0	3·53	6·63	·327 220	5 583	16 39 04
8	15 44 10·21	163·40	21 23 22·9	533·3	3·51	6·60	·332 803	5 566	16 37 51
9	15 46 53·61	164·34	21 32 16·2	525·2	3·50	6·58	·338 369	5 549	16 36 38
10	15 49 37·95	+165·27	−21 41 01·4	−517·0	3·48	6·55	1·343 918	+5 533	16 35 27
11	15 52 23·22	166·18	21 49 38·4	508·5	3·47	6·52	·349 451	5 515	16 34 16
12	15 55 09·40	167·08	21 58 06·9	499·8	3·45	6·49	·354 966	5 500	16 33 06
13	15 57 56·48	167·97	22 06 26·7	490·9	3·44	6·47	·360 466	5 483	16 31 58
14	16 00 44·45	168·86	22 14 37·6	481·7	3·43	6·44	·365 949	5 467	16 30 50
15	16 03 33·31	+169·72	−22 22 39·3	−472·4	3·41	6·42	1·371 416	+5 453	16 29 43
16	16 06 23·03	170·58	22 30 31·7	462·7	3·40	6·39	·376 869	5 437	16 28 36
17	16 09 13·61	171·43	22 38 14·4	453·0	3·39	6·37	·382 306	5 424	16 27 31
18	16 12 05·04	172·28	22 45 47·4	442·9	3·37	6·34	·387 730	5 409	16 26 27
19	16 14 57·32	173·12	22 53 10·3	432·8	3·36	6·32	·393 139	5 396	16 25 23
20	16 17 50·44	+173·94	−23 00 23·1	−422·3	3·35	6·29	1·398 535	+5 384	16 24 20
21	16 20 44·38	174·77	23 07 25·4	411·8	3·33	6·27	·403 919	5 370	16 23 18
22	16 23 39·15	175·59	23 14 17·2	401·0	3·32	6·24	·409 289	5 359	16 22 17
23	16 26 34·74	176·39	23 20 58·2	390·1	3·31	6·22	·414 648	5 346	16 21 17
24	16 29 31·13	177·19	23 27 28·3	378·9	3·30	6·20	·419 994	5 335	16 20 17
25	16 32 28·32	+177·98	−23 33 47·2	−367·6	3·28	6·17	1·425 329	+5 323	16 19 18
26	16 35 26·30	178·77	23 39 54·8	356·2	3·27	6·15	·430 652	5 312	16 18 20
27	16 38 25·07	179·53	23 45 51·0	344·5	3·26	6·13	·435 964	5 301	16 17 23
28	16 41 24·60	180·29	23 51 35·5	332·7	3·25	6·11	·441 265	5 290	16 16 27
29	16 44 24·89	181·04	23 57 08·2	320·6	3·24	6·08	·446 555	5 278	16 15 31
30	16 47 25·93	+181·78	−24 02 28·8	−308·4	3·22	6·06	1·451 833	+5 269	16 14 36
Oct. 1	16 50 27·71		−24 07 37·2		3·21	6·04	1·457 102		16 13 42

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	16 50 27·71	+182·50	−24 07 37·2	− 295·9	3·21	6·04	1·457 102	+ 5 256	16 13 42
2	16 53 30·21	183·22	24 12 33·1	283·4	3·20	6·02	·462 358	5 246	16 12 48
3	16 56 33·43	183·92	24 17 16·5	270·5	3·19	6·00	·467 604	5 234	16 11 55
4	16 59 37·35	184·61	24 21 47·0	257·6	3·18	5·97	·472 838	5 222	16 11 03
5	17 02 41·96	185·28	24 26 04·6	244·5	3·17	5·95	·478 060	5 211	16 10 12
6	17 05 47·24	+185·94	−24 30 09·1	− 231·2	3·16	5·93	1·483 271	+ 5 199	16 09 21
7	17 08 53·18	186·58	24 34 00·3	217·7	3·14	5·91	·488 470	5 186	16 08 31
8	17 11 59·76	187·20	24 37 38·0	204·2	3·13	5·89	·493 656	5 175	16 07 41
9	17 15 06·96	187·79	24 41 02·2	190·3	3·12	5·87	·498 831	5 164	16 06 52
10	17 18 14·75	188·37	24 44 12·5	176·5	3·11	5·85	·503 995	5 153	16 06 04
11	17 21 23·12	+188·92	−24 47 09·0	− 162·4	3·10	5·83	1·509 148	+ 5 142	16 05 16
12	17 24 32·04	189·45	24 49 51·4	148·2	3·09	5·81	·514 290	5 131	16 04 29
13	17 27 41·49	189·98	24 52 19·6	133·9	3·08	5·79	·519 421	5 122	16 03 42
14	17 30 51·47	190·47	24 54 33·5	119·3	3·07	5·77	·524 543	5 112	16 02 56
15	17 34 01·94	190·95	24 56 32·8	104·8	3·06	5·75	·529 655	5 104	16 02 10
16	17 37 12·89	+191·42	−24 58 17·6	− 90·1	3·05	5·73	1·534 759	+ 5 095	16 01 25
17	17 40 24·31	191·88	24 59 47·7	75·2	3·04	5·71	·539 854	5 088	16 00 40
18	17 43 36·19	192·30	25 01 02·9	60·3	3·03	5·70	·544 942	5 080	15 59 56
19	17 46 48·49	192·73	25 02 03·2	45·3	3·02	5·68	·550 022	5 073	15 59 12
20	17 50 01·22	193·13	25 02 48·5	30·2	3·01	5·66	·555 095	5 067	15 58 28
21	17 53 14·35	+193·51	−25 03 18·7	− 15·0	3·00	5·64	1·560 162	+ 5 061	15 57 45
22	17 56 27·86	193·89	25 03 33·7	+ 0·2	2·99	5·62	·565 223	5 054	15 57 02
23	17 59 41·75	194·23	25 03 33·5	15·6	2·98	5·60	·570 277	5 050	15 56 20
24	18 02 55·98	194·57	25 03 17·9	31·0	2·97	5·59	·575 327	5 044	15 55 38
25	18 06 10·55	194·89	25 02 46·9	46·5	2·96	5·57	·580 371	5 039	15 54 56
26	18 09 25·44	+195·19	−25 02 00·4	+ 62·0	2·95	5·55	1·585 410	+ 5 034	15 54 15
27	18 12 40·63	195·48	25 00 58·4	77·6	2·94	5·53	·590 444	5 030	15 53 34
28	18 15 56·11	195·73	24 59 40·8	93·3	2·93	5·52	·595 474	5 025	15 52 53
29	18 19 11·84	195·99	24 58 07·5	109·0	2·92	5·50	·600 499	5 020	15 52 12
30	18 22 27·83	196·22	24 56 18·5	124·9	2·91	5·48	·605 519	5 015	15 51 32
31	18 25 44·05	+196·43	−24 54 13·6	+ 140·6	2·91	5·46	1·610 534	+ 5 011	15 50 51
Nov. 1	18 29 00·48	196·64	24 51 53·0	156·6	2·90	5·45	·615 545	5 005	15 50 11
2	18 32 17·12	196·81	24 49 16·4	172·5	2·89	5·43	·620 550	4 999	15 49 32
3	18 35 33·93	196·98	24 46 23·9	188·4	2·88	5·41	·625 549	4 994	15 48 52
4	18 38 50·91	197·11	24 43 15·5	204·3	2·87	5·40	·630 543	4 988	15 48 13
5	18 42 08·02	+197·22	−24 39 51·2	+ 220·2	2·86	5·38	1·635 531	+ 4 983	15 47 33
6	18 45 25·24	197·31	24 36 11·0	236·1	2·85	5·36	·640 514	4 977	15 46 54
7	18 48 42·55	197·37	24 32 14·9	252·0	2·84	5·35	·645 491	4 972	15 46 15
8	18 51 59·92	197·41	24 28 02·9	268·0	2·84	5·33	·650 463	4 967	15 45 36
9	18 55 17·33	197·43	24 23 34·9	283·7	2·83	5·32	·655 430	4 962	15 44 57
10	18 58 34·76	+197·44	−24 18 51·2	+ 299·7	2·82	5·30	1·660 392	+ 4 959	15 44 17
11	19 01 52·20	197·41	24 13 51·5	315·5	2·81	5·28	·665 351	4 954	15 43 38
12	19 05 09·61	197·38	24 08 36·0	331·2	2·80	5·27	·670 305	4 952	15 42 59
13	19 08 26·99	197·33	24 03 04·8	347·0	2·79	5·25	·675 257	4 948	15 42 20
14	19 11 44·32	197·26	23 57 17·8	362·7	2·79	5·24	·680 205	4 946	15 41 41
15	19 15 01·58	+197·17	−23 51 15·1	+ 378·3	2·78	5·22	1·685 151	+ 4 944	15 41 01
16	19 18 18·75		−23 44 56·8		2·77	5·21	1·690 095		15 40 22

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	19 18 18·75	+197·08	−23 44 56·8	+393·9	2·77	5·21	1·690 095	+4 942	15 40 22
17	19 21 35·83	196·97	23 38 22·9	409·4	2·76	5·19	·695 037	4 941	15 39 42
18	19 24 52·80	196·84	23 31 33·5	424·7	2·75	5·18	·699 978	4 941	15 39 03
19	19 28 09·64	196·69	23 24 28·8	440·1	2·74	5·16	·704 919	4 939	15 38 23
20	19 31 26·33	196·54	23 17 08·7	455·4	2·74	5·15	·709 858	4 940	15 37 43
21	19 34 42·87	+196·37	−23 09 33·3	+470·5	2·73	5·13	1·714 798	+4 939	15 37 03
22	19 37 59·24	196·18	23 01 42·8	485·5	2·72	5·12	·719 737	4 940	15 36 23
23	19 41 15·42	195·98	22 53 37·3	500·6	2·71	5·10	·724 677	4 940	15 35 42
24	19 44 31·40	195·78	22 45 16·7	515·4	2·71	5·09	·729 617	4 941	15 35 01
25	19 47 47·18	195·55	22 36 41·3	530·3	2·70	5·07	·734 558	4 940	15 34 21
26	19 51 02·73	+195·33	−22 27 51·0	+544·9	2·69	5·06	1·739 498	+4 942	15 33 39
27	19 54 18·06	195·08	22 18 46·1	559·6	2·68	5·04	·744 440	4 941	15 32 58
28	19 57 33·14	194·84	22 09 26·5	574·1	2·68	5·03	·749 381	4 941	15 32 16
29	20 00 47·98	194·57	21 59 52·4	588·4	2·67	5·02	·754 322	4 941	15 31 35
30	20 04 02·55	194·31	21 50 04·0	602·8	2·66	5·00	·759 263	4 941	15 30 52
Dec. 1	20 07 16·86	+194·03	−21 40 01·2	+616·8	2·65	4·99	1·764 204	+4 939	15 30 10
2	20 10 30·89	193·73	21 29 44·4	630·8	2·65	4·97	·769 143	4 938	15 29 27
3	20 13 44·62	193·41	21 19 13·6	644·6	2·64	4·96	·774 081	4 938	15 28 44
4	20 16 58·03	193·09	21 08 29·0	658·2	2·63	4·95	·779 019	4 935	15 28 01
5	20 20 11·12	192·75	20 57 30·8	671·7	2·62	4·93	·783 954	4 935	15 27 17
6	20 23 23·87	+192·40	−20 46 19·1	+685·1	2·62	4·92	1·788 889	+4 933	15 26 33
7	20 26 36·27	192·03	20 34 54·0	698·2	2·61	4·91	·793 822	4 933	15 25 49
8	20 29 48·30	191·67	20 23 15·8	711·2	2·60	4·89	·798 755	4 932	15 25 04
9	20 32 59·97	191·28	20 11 24·6	724·1	2·59	4·88	·803 687	4 931	15 24 19
10	20 36 11·25	190·89	19 59 20·5	736·7	2·59	4·87	·808 618	4 931	15 23 34
11	20 39 22·14	+190·50	−19 47 03·8	+749·2	2·58	4·85	1·813 549	+4 932	15 22 48
12	20 42 32·64	190·10	19 34 34·6	761·6	2·57	4·84	·818 481	4 931	15 22 01
13	20 45 42·74	189·71	19 21 53·0	773·7	2·57	4·83	·823 412	4 933	15 21 15
14	20 48 52·45	189·29	19 08 59·3	785·7	2·56	4·81	·828 345	4 933	15 20 28
15	20 52 01·74	188·88	18 55 53·6	797·4	2·55	4·80	·833 278	4 935	15 19 40
16	20 55 10·62	+188·46	−18 42 36·2	+808·9	2·55	4·79	1·838 213	+4 937	15 18 52
17	20 58 19·08	188·04	18 29 07·3	820·4	2·54	4·77	·843 150	4 938	15 18 04
18	21 01 27·12	187·62	18 15 26·9	831·6	2·53	4·76	·848 088	4 940	15 17 15
19	21 04 34·74	187·20	18 01 35·3	842·6	2·53	4·75	·853 028	4 942	15 16 26
20	21 07 41·94	186·77	17 47 32·7	853·4	2·52	4·74	·857 970	4 945	15 15 36
21	21 10 48·71	+186·34	−17 33 19·3	+864·1	2·51	4·72	1·862 915	+4 947	15 14 46
22	21 13 55·05	185·91	17 18 55·2	874·5	2·51	4·71	·867 862	4 950	15 13 56
23	21 17 00·96	185·48	17 04 20·7	884·9	2·50	4·70	·872 812	4 952	15 13 05
24	21 20 06·44	185·06	16 49 35·8	894·9	2·49	4·69	·877 764	4 954	15 12 14
25	21 23 11·50	184·64	16 34 40·9	905·0	2·49	4·67	·882 718	4 956	15 11 22
26	21 26 16·14	+184·22	−16 19 35·9	+914·7	2·48	4·66	1·887 674	+4 958	15 10 30
27	21 29 20·36	183·81	16 04 21·2	924·2	2·47	4·65	·892 632	4 958	15 09 37
28	21 32 24·17	183·38	15 48 57·0	933·6	2·47	4·64	·897 590	4 960	15 08 44
29	21 35 27·55	182·97	15 33 23·4	942·8	2·46	4·63	·902 550	4 960	15 07 51
30	21 38 30·52	182·56	15 17 40·6	951·8	2·45	4·61	·907 510	4 959	15 06 57
31	21 41 33·08	+182·12	−15 01 48·8	+960·4	2·45	4·60	1·912 469	+4 960	15 06 03
32	21 44 35·20		−14 45 48·4		2·44	4·59	1·917 429		15 05 08

681-149 O-65—14

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	8 17 38·972	−28·584	+20 10 47·93	+103·20	21·20	2·03	4·334 827	− 5 824	1 41 27
1	8 17 10·388	29·056	20 12 31·13	104·29	21·23	2·03	·329 003	5 535	1 37 03
2	8 16 41·332	29·507	20 14 15·42	105·30	21·26	2·04	·323 468	5 242	1 32 38
3	8 16 11·825	29·937	20 16 00·72	106·20	21·28	2·04	·318 226	4 948	1 28 13
4	8 15 41·888	30·344	20 17 46·92	107·03	21·31	2·04	·313 278	4 648	1 23 47
5	8 15 11·544	−30·728	+20 19 33·95	+107·77	21·33	2·04	4·308 630	− 4 348	1 19 21
6	8 14 40·816	31·089	20 21 21·72	108·43	21·35	2·04	·304 282	4 044	1 14 54
7	8 14 09·727	31·428	20 23 10·15	109·02	21·37	2·05	·300 238	3 738	1 10 28
8	8 13 38·299	31·743	20 24 59·17	109·52	21·39	2·05	·296 500	3 430	1 06 00
9	8 13 06·556	32·036	20 26 48·69	109·96	21·41	2·05	·293 070	3 119	1 01 33
10	8 12 34·520	−32·305	+20 28 38·65	+110·30	21·42	2·05	4·289 951	− 2 807	0 57 05
11	8 12 02·215	32·551	20 30 28·95	110·54	21·44	2·05	·287 144	2 493	0 52 37
12	8 11 29·664	32·771	20 32 19·49	110·70	21·45	2·05	·284 651	2 179	0 48 09
13	8 10 56·893	32·968	20 34 10·19	110·76	21·46	2·05	·282 472	1 862	0 43 40
14	8 10 23·925	33·135	20 36 00·95	110·71	21·47	2·06	·280 610	1 545	0 39 12
15	8 09 50·790	−33·280	+20 37 51·66	+110·57	21·48	2·06	4·279 065	− 1 227	0 34 43
16	8 09 17·510	33·394	20 39 42·23	110·36	21·49	2·06	·277 838	910	0 30 14
17	8 08 44·116	33·484	20 41 32·59	110·04	21·49	2·06	·276 928	591	0 25 45
18	8 08 10·632	33·547	20 43 22·63	109·63	21·49	2·06	·276 337	− 273	0 21 15
19	8 07 37·085	33·582	20 45 12·26	109·14	21·49	2·06	·276 064	+ 46	0 16 46
20	8 07 03·503	−33·592	+20 47 01·40	+108·58	21·49	2·06	4·276 110	+ 364	0 12 17
21	8 06 29·911	33·575	20 48 49·98	107·94	21·49	2·06	·276 474	681	0 07 48
22	8 05 56·336	33·534	20 50 37·92	107·24	21·49	2·06	·277 155	999	{0 03 18 23 58 49}
23	8 05 22·802	33·468	20 52 25·16	106·47	21·48	2·06	·278 154	1 314	23 54 20
24	8 04 49·334	33·382	20 54 11·63	105·62	21·48	2·06	·279 468	1 631	23 49 51
25	8 04 15·952	−33·270	+20 55 57·25	+104·74	21·47	2·06	4·281 099	+ 1 944	23 45 22
26	8 03 42·682	33·139	20 57 41·99	103·77	21·46	2·05	·283 043	2 259	23 40 53
27	8 03 09·543	32·984	20 59 25·76	102·73	21·45	2·05	·285 302	2 571	23 36 24
28	8 02 36·559	32·806	21 01 08·49	101·62	21·43	2·05	·287 873	2 882	23 31 56
29	8 02 03·753	32·604	21 02 50·11	100·43	21·42	2·05	·290 755	3 193	23 27 27
30	8 01 31·149	−32·375	+21 04 30·54	+ 99·17	21·40	2·05	4·293 948	+ 3 503	23 22 59
31	8 00 58·774	32·121	21 06 09·71	97·85	21·39	2·05	·297 451	3 811	23 18 31
Feb. 1	8 00 26·653	31·841	21 07 47·56	96·48	21·37	2·05	·301 262	4 117	23 14 04
2	7 59 54·812	31·537	21 09 24·04	95·07	21·35	2·04	·305 379	4 423	23 09 37
3	7 59 23·275	31·209	21 10 59·11	93·60	21·33	2·04	·309 802	4 727	23 05 10
4	7 58 52·066	−30·859	+21 12 32·71	+ 92·10	21·30	2·04	4·314 529	+ 5 028	23 00 43
5	7 58 21·207	30·486	21 14 04·81	90·54	21·28	2·04	·319 557	5 328	22 56 17
6	7 57 50·721	30·091	21 15 35·35	88·96	21·25	2·03	·324 885	5 625	22 51 51
7	7 57 20·630	29·675	21 17 04·31	87·32	21·22	2·03	·330 510	5 920	22 47 25
8	7 56 50·955	29·238	21 18 31·63	85·62	21·19	2·03	·336 430	6 212	22 43 00
9	7 56 21·717	−28·779	+21 19 57·25	+ 83·89	21·16	2·03	4·342 642	+ 6 500	22 38 36
10	7 55 52·938	28·297	21 21 21·14	82·09	21·13	2·02	·349 142	6 786	22 34 12
11	7 55 24·641	27·796	21 22 43·23	80·25	21·10	2·02	·355 928	7 069	22 29 48
12	7 54 56·845	27·274	21 24 03·48	78·38	21·07	2·02	·362 997	7 348	22 25 25
13	7 54 29·571	26·732	21 25 21·86	76·45	21·03	2·01	·370 345	7 623	22 21 03
14	7 54 02·839	−26·169	+21 26 38·31	+ 74·51	20·99	2·01	4·377 968	+ 7 895	22 16 41
15	7 53 36·670		+21 27 52·82		20·96	2·01	4·385 863		22 12 19

JUPITER, 1967

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	7 53 36·670	−25·589	+21 27 52·82	+ 72·53	20·96	2·01	4·385 863	+ 8 162	22 12 19
16	7 53 11·081	24·991	21 29 05·35	70·52	20·92	2·00	·394 025	8 426	22 07 59
17	7 52 46·090	24·377	21 30 15·87	68·50	20·88	2·00	·402 451	8 686	22 03 38
18	7 52 21·713	23·747	21 31 24·37	66·46	20·84	1·99	·411 137	8 942	21 59 19
19	7 51 57·966	23·104	21 32 30·83	64·41	20·79	1·99	·420 079	9 193	21 55 00
20	7 51 34·862	−22·447	+21 33 35·24	+ 62·35	20·75	1·99	4·429 272	+ 9 440	21 50 42
21	7 51 12·415	21·780	21 34 37·59	60·28	20·71	1·98	·438 712	9 684	21 46 24
22	7 50 50·635	21·104	21 35 37·87	58·21	20·66	1·98	·448 396	9 921	21 42 07
23	7 50 29·531	20·416	21 36 36·08	56·11	20·62	1·97	·458 317	10 157	21 37 51
24	7 50 09·115	19·720	21 37 32·19	54·00	20·57	1·97	·468 474	10 387	21 33 35
25	7 49 49·395	−19·013	+21 38 26·19	+ 51·87	20·52	1·96	4·478 861	+10 613	21 29 20
26	7 49 30·382	18·294	21 39 18·06	49·71	20·47	1·96	·489 474	10 836	21 25 06
27	7 49 12·088	17·561	21 40 07·77	47·54	20·42	1·96	·500 310	11 053	21 20 53
28	7 48 54·527	16·820	21 40 55·31	45·37	20·37	1·95	·511 363	11 268	21 16 40
Mar. 1	7 48 37·707	16·067	21 41 40·68	43·21	20·32	1·95	·522 631	11 479	21 12 28
2	7 48 21·640	−15·304	+21 42 23·89	+ 41·05	20·27	1·94	4·534 110	+11 684	21 08 17
3	7 48 06·336	14·534	21 43 04·94	38·89	20·22	1·94	·545 794	11 886	21 04 06
4	7 47 51·802	13·759	21 43 43·83	36·75	20·17	1·93	·557 680	12 083	20 59 57
5	7 47 38·043	12·975	21 44 20·58	34·60	20·11	1·93	·569 763	12 276	20 55 48
6	7 47 25·068	12·186	21 44 55·18	32·46	20·06	1·92	·582 039	12 465	20 51 40
7	7 47 12·882	−11·392	+21 45 27·64	+ 30·30	20·00	1·92	4·594 504	+12 647	20 47 32
8	7 47 01·490	10·592	21 45 57·94	28·14	19·95	1·91	·607 151	12 826	20 43 26
9	7 46 50·898	9·787	21 46 26·08	25·97	19·89	1·90	·619 977	12 999	20 39 20
10	7 46 41·111	8·975	21 46 52·05	23·79	19·84	1·90	·632 976	13 168	20 35 15
11	7 46 32·136	8·161	21 47 15·84	21·61	19·78	1·89	·646 144	13 331	20 31 11
12	7 46 23·975	− 7·340	+21 47 37·45	+ 19·42	19·73	1·89	4·659 475	+13 490	20 27 07
13	7 46 16·635	6·517	21 47 56·87	17·22	19·67	1·88	·672 965	13 643	20 23 05
14	7 46 10·118	5·691	21 48 14·09	15·06	19·61	1·88	·686 608	13 790	20 19 03
15	7 46 04·427	4·862	21 48 29·15	12·88	19·55	1·87	·700 398	13 934	20 15 02
16	7 45 59·565	4·033	21 48 42·03	10·70	19·50	1·87	·714 332	14 072	20 11 02
17	7 45 55·532	− 3·203	+21 48 52·73	+ 8·56	19·44	1·86	4·728 404	+14 204	20 07 03
18	7 45 52·329	2·374	21 49 01·29	6·42	19·38	1·86	·742 608	14 332	20 03 05
19	7 45 49·955	1·547	21 49 07·71	4·29	19·32	1·85	·756 940	14 455	19 59 07
20	7 45 48·408	− 0·724	21 49 12·00	2·18	19·26	1·84	·771 395	14 571	19 55 10
21	7 45 47·684	+ 0·096	21 49 14·18	+ 0·07	19·20	1·84	·785 966	14 685	19 51 14
22	7 45 47·780	+ 0·912	+21 49 14·25	− 2·01	19·15	1·83	4·800 651	+14 792	19 47 19
23	7 45 48·692	1·723	21 49 12·24	4·12	19·09	1·83	·815 443	14 896	19 43 25
24	7 45 50·415	2·530	21 49 08·12	6·20	19·03	1·82	·830 339	14 994	19 39 31
25	7 45 52·945	3·335	21 49 01·92	8·30	18·97	1·82	·845 333	15 089	19 35 39
26	7 45 56·280	4·139	21 48 53·62	10·41	18·91	1·81	·860 422	15 178	19 31 47
27	7 46 00·419	+ 4·942	+21 48 43·21	− 12·50	18·85	1·80	4·875 600	+15 264	19 27 56
28	7 46 05·361	5·742	21 48 30·71	14·58	18·79	1·80	·800 864	15 346	19 24 05
29	7 46 11·103	6·541	21 48 16·13	16·64	18·73	1·79	·906 210	15 424	19 20 16
30	7 46 17·644	7·334	21 47 59·49	18·68	18·67	1·79	·921 634	15 496	19 16 27
31	7 46 24·978	8·123	21 47 40·81	20·70	18·62	1·78	·937 130	15 566	19 12 39
Apr. 1	7 46 33·101	+ 8·906	+21 47 20·11	− 22·71	18·56	1·78	4·952 696	+15 630	19 08 52
2	7 46 42·007		+21 46 57·40		18·50	1·77	4·968 326		19 05 05

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension	Diff.	Apparent Declination	Diff.	Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth	Diff.	Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	7 46 33·101	+ 8·906	+21 47 20·11	− 22·71	18·56	1·78	4·952 696	+15 630	19 08 52
2	7 46 42·007	9·684	21 46 57·40	24·72	18·50	1·77	·968 326	15 690	19 05 05
3	7 46 51·691	10·458	21 46 32·68	26·73	18·44	1·77	·984 016	15 747	19 01 20
4	7 47 02·149	11·225	21 46 05·95	28·74	18·38	1·76	4·999 763	15 797	18 57 35
5	7 47 13·374	11·989	21 45 37·21	30·75	18·32	1·75	5·015 560	15 844	18 53 51
6	7 47 25·363	+12·747	+21 45 06·46	− 32·76	18·27	1·75	5·031 404	+15 887	18 50 07
7	7 47 38·110	13·502	21 44 33·70	34·79	18·21	1·74	·047 291	15 924	18 46 25
8	7 47 51·612	14·251	21 43 58·91	36·79	18·15	1·74	·063 215	15 957	18 42 43
9	7 48 05·863	14·995	21 43 22·12	38·82	18·10	1·73	·079 172	15 985	18 39 02
10	7 48 20·858	15·735	21 42 43·30	40·84	18·04	1·73	·095 157	16 010	18 35 21
11	7 48 36·593	+16·468	+21 42 02·46	− 42·84	17·98	1·72	5·111 167	+16 030	18 31 41
12	7 48 53·061	17·195	21 41 19·62	44·84	17·93	1·72	·127 197	16 045	18 28 02
13	7 49 10·256	17·914	21 40 34·78	46·82	17·87	1·71	·143 242	16 055	18 24 24
14	7 49 28·170	18·627	21 39 47·96	48·80	17·81	1·71	·159 297	16 063	18 20 47
15	7 49 46·797	19·330	21 38 59·16	50·77	17·76	1·70	·175 360	16 064	18 17 10
16	7 50 06·127	+20·024	+21 38 08·39	− 52·71	17·70	1·70	5·191 424	+16 063	18 13 34
17	7 50 26·151	20·708	21 37 15·68	54·65	17·65	1·69	·207 487	16 058	18 09 58
18	7 50 46·859	21·384	21 36 21·03	56·59	17·60	1·68	·223 545	16 047	18 06 23
19	7 51 08·243	22·048	21 35 24·44	58·52	17·54	1·68	·239 592	16 034	18 02 49
20	7 51 30·291	22·705	21 34 25·92	60·45	17·49	1·67	·255 626	16 017	17 59 16
21	7 51 52·996	+23·352	+21 33 25·47	− 62·39	17·43	1·67	5·271 643	+15 996	17 55 43
22	7 52 16·348	23·993	21 32 23·08	64·34	17·38	1·66	·287 639	15 973	17 52 11
23	7 52 40·341	24·628	21 31 18·74	66·28	17·33	1·66	·303 612	15 945	17 48 39
24	7 53 04·969	25·258	21 30 12·46	68·22	17·28	1·65	·319 557	15 915	17 45 08
25	7 53 30·227	25·881	21 29 04·24	70·15	17·23	1·65	·335 472	15 882	17 41 38
26	7 53 56·108	+26·497	+21 27 54·09	− 72·05	17·18	1·64	5·351 354	+15 846	17 38 08
27	7 54 22·605	27·104	21 26 42·04	73·94	17·12	1·64	·367 200	15 806	17 34 39
28	7 54 49·709	27·702	21 25 28·10	75·82	17·07	1·63	·383 006	15 763	17 31 11
29	7 55 17·411	28·291	21 24 12·28	77·68	17·02	1·63	·398 769	15 717	17 27 43
30	7 55 45·702	28·873	21 22 54·60	79·56	16·97	1·63	·414 486	15 668	17 24 15
May 1	7 56 14·575	+29·446	+21 21 35·04	− 81·45	16·93	1·62	5·430 154	+15 616	17 20 49
2	7 56 44·021	30·013	21 20 13·59	83·32	16·88	1·62	·445 770	15 560	17 17 22
3	7 57 14·034	30·572	21 18 50·27	85·22	16·83	1·61	·461 330	15 500	17 13 57
4	7 57 44·606	31·125	21 17 25·05	87·11	16·78	1·61	·476 830	15 438	17 10 32
5	7 58 15·731	31·671	21 15 57·94	89·01	16·73	1·60	·492 268	15 371	17 07 07
6	7 58 47·402	+32·211	+21 14 28·93	− 90·91	16·69	1·60	5·507 639	+15 303	17 03 43
7	7 59 19·613	32·743	21 12 58·02	92·82	16·64	1·59	·522 942	15 229	17 00 19
8	7 59 52·356	33·270	21 11 25·20	94·70	16·60	1·59	·538 171	15 154	16 56 57
9	8 00 25·626	33·788	21 09 50·50	96·60	16·55	1·58	·553 325	15 075	16 53 34
10	8 00 59·414	34·298	21 08 13·90	98·48	16·51	1·58	·568 400	14 992	16 50 12
11	8 01 33·712	+34·801	+21 06 35·42	−100·36	16·46	1·58	5·583 392	+14 907	16 46 51
12	8 02 08·513	35·293	21 04 55·06	102·21	16·42	1·57	·598 299	14 819	16 43 30
13	8 02 43·806	35·777	21 03 12·85	104·06	16·37	1·57	·613 118	14 727	16 40 09
14	8 03 19·583	36·251	21 01 28·79	105·89	16·33	1·56	·627 845	14 632	16 36 49
15	8 03 55·834	36·714	20 59 42·90	107·73	16·29	1·56	·642 477	14 535	16 33 30
16	8 04 32·548	+37·167	+20 57 55·17	−109·56	16·25	1·56	5·657 012	+14 436	16 30 11
17	8 05 09·715		+20 56 05·61		16·21	1·55	5·671 448		16 26 52

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	8 05 09·715	+37·612	+20 56 05·61	−111·38	16·21	1·55	5·671 448	+14 333	16 26 52
	18	8 05 47·327	38·048	20 54 14·23	113·22	16·16	1·55	·685 781	14 228	16 23 34
	19	8 06 25·375	38·477	20 52 21·01	115·05	16·12	1·54	·700 009	14 121	16 20 16
	20	8 07 03·852	38·899	20 50 25·96	116·89	16·08	1·54	·714 130	14 013	16 16 59
	21	8 07 42·751	39·317	20 48 29·07	118·73	16·05	1·54	·728 143	13 901	16 13 42
	22	8 08 22·068	+39·728	+20 46 30·34	−120·56	16·01	1·53	5·742 044	+13 787	16 10 25
	23	8 09 01·796	40·134	20 44 29·78	122·35	15·97	1·53	·755 831	13 673	16 07 09
	24	8 09 41·930	40·530	20 42 27·43	124·14	15·93	1·53	·769 504	13 556	16 03 54
	25	8 10 22·460	40·919	20 40 23·29	125·92	15·89	1·52	·783 060	13 437	16 00 38
	26	8 11 03·379	41·299	20 38 17·37	127·67	15·86	1·52	·796 497	13 315	15 57 23
	27	8 11 44·678	+41·671	+20 36 09·70	−129·43	15·82	1·51	5·809 812	+13 193	15 54 09
	28	8 12 26·349	42·036	20 34 00·27	131·20	15·78	1·51	·823 005	13 067	15 50 54
	29	8 13 08·385	42·395	20 31 49·07	132·95	15·75	1·51	·836 072	12 940	15 47 41
	30	8 13 50·780	42·747	20 29 36·12	134·71	15·71	1·50	·849 012	12 809	15 44 27
	31	8 14 33·527	43·094	20 27 21·41	136·49	15·68	1·50	·861 821	12 678	15 41 14
June	1	8 15 16·621	+43·434	+20 25 04·92	−138·27	15·65	1·50	5·874 499	+12 543	15 38 01
	2	8 16 00·055	43·770	20 22 46·65	140·03	15·61	1·49	·887 042	12 407	15 34 49
	3	8 16 43·825	44·100	20 20 26·62	141·81	15·58	1·49	·899 449	12 267	15 31 37
	4	8 17 27·925	44·424	20 18 04·81	143·56	15·55	1·49	·911 716	12 127	15 28 25
	5	8 18 12·349	44·743	20 15 41·25	145·33	15·52	1·49	·923 843	11 983	15 25 13
	6	8 18 57·092	+45·054	+20 13 15·92	−147·07	15·48	1·48	5·935 826	+11 837	15 22 02
	7	8 19 42·146	45·358	20 10 48·85	148·80	15·45	1·48	·947 663	11 691	15 18 51
	8	8 20 27·504	45·656	20 08 20·05	150·52	15·42	1·48	·959 354	11 540	15 15 41
	9	8 21 13·160	45·944	20 05 49·53	152·21	15·39	1·47	·970 894	11 388	15 12 30
	10	8 21 59·104	46·225	20 03 17·32	153·89	15·36	1·47	·982 282	11 235	15 09 20
	11	8 22 45·329	+46·496	+20 00 43·43	−155·57	15·33	1·47	5·993 517	+11 079	15 06 11
	12	8 23 31·825	46·759	19 58 07·86	157·24	15·31	1·47	6·004 596	10 923	15 03 01
	13	8 24 18·584	47·015	19 55 30·62	158·88	15·28	1·46	·015 519	10 763	14 59 52
	14	8 25 05·599	47·262	19 52 51·74	160·53	15·25	1·46	·026 282	10 603	14 56 43
	15	8 25 52·861	47·504	19 50 11·21	162·20	15·22	1·46	·036 885	10 441	14 53 34
	16	8 26 40·365	+47·742	+19 47 29·01	−163·84	15·20	1·46	6·047 326	+10 278	14 50 26
	17	8 27 28·107	47·973	19 44 45·17	165·49	15·17	1·45	·057 604	10 114	14 47 17
	18	8 28 16·080	48·202	19 41 59·68	167·11	15·15	1·45	·067 718	9 949	14 44 09
	19	8 29 04·282	48·424	19 39 12·57	168·73	15·12	1·45	·077 667	9 782	14 41 02
	20	8 29 52·706	48·641	19 36 23·84	170·31	15·10	1·45	·087 449	9 615	14 37 54
	21	8 30 41·347	+48·852	+19 33 33·53	−171·88	15·07	1·44	6·097 064	+ 9 447	14 34 47
	22	8 31 30·199	49·054	19 30 41·65	173·43	15·05	1·44	·106 511	9 278	14 31 39
	23	8 32 19·253	49·250	19 27 48·22	174·96	15·03	1·44	·115 789	9 107	14 28 32
	24	8 33 08·503	49·441	19 24 53·26	176·48	15·01	1·44	·124 896	8 935	14 25 26
	25	8 33 57·944	49·624	19 21 56·78	178·00	14·98	1·43	·133 831	8 762	14 22 19
	26	8 34 47·568	+49·804	+19 18 58·78	−179·52	14·96	1·43	6·142 593	+ 8 587	14 19 13
	27	8 35 37·372	49·978	19 15 59·26	181·04	14·94	1·43	·151 180	8 412	14 16 06
	28	8 36 27·350	50·149	19 12 58·22	182·56	14·92	1·43	·159 592	8 234	14 13 00
	29	8 37 17·499	50·316	19 09 55·66	184·07	14·90	1·43	·167 826	8 056	14 09 54
	30	8 38 07·815	50·478	19 06 51·59	185·58	14·88	1·42	·175 882	7 876	14 06 49
July	1	8 38 58·293	+50·637	+19 03 46·01	−187·07	14·86	1·42	6·183 758	+ 7 694	14 03 43
	2	8 39 48·930		+19 00 38·94		14·84	1·42	6·191 452		14 00 38

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	8 38 58·293	+50·637	+19 03 46·01	−187·07	14·86	1·42	6·183 758	+ 7 694	14 03 43
	2	8 39 48·930	50·790	19 00 38·94	188·54	14·84	1·42	·191 452	7 512	14 00 38
	3	8 40 39·720	50·938	18 57 30·40	190·02	14·83	1·42	·198 964	7 327	13 57 32
	4	8 41 30·658	51·082	18 54 20·38	191·45	14·81	1·42	·206 291	7 142	13 54 27
	5	8 42 21·740	51·219	18 51 08·93	192·89	14·79	1·42	·213 433	6 955	13 51 22
	6	8 43 12·959	+51·349	+18 47 56·04	−194·28	14·78	1·41	6·220 388	+ 6 767	13 48 17
	7	8 44 04·308	51·473	18 44 41·76	195·66	14·76	1·41	·227 155	6 578	13 45 13
	8	8 44 55·781	51·590	18 41 26·10	197·00	14·74	1·41	·233 733	6 387	13 42 08
	9	8 45 47·371	51·698	18 38 09·10	198·35	14·73	1·41	·240 120	6 196	13 39 03
	10	8 46 39·069	51·799	18 34 50·75	199·67	14·71	1·41	·246 316	6 003	13 35 59
	11	8 47 30·868	+51·896	+18 31 31·08	−200·98	14·70	1·41	6·252 319	+ 5 811	13 32 55
	12	8 48 22·764	51·986	18 28 10·10	202·29	14·69	1·41	·258 130	5 616	13 29 50
	13	8 49 14·750	52·072	18 24 47·81	203·58	14·67	1·40	·263 746	5 423	13 26 46
	14	8 50 06·822	52·156	18 21 24·23	204·86	14·66	1·40	·269 169	5 228	13 23 42
	15	8 50 58·978	52·235	18 17 59·37	206·11	14·65	1·40	·274 397	5 032	13 20 38
	16	8 51 51·213	+52·310	+18 14 33·26	−207·36	14·64	1·40	6·279 429	+ 4 838	13 17 34
	17	8 52 43·523	52·382	18 11 05·90	208·57	14·63	1·40	·284 267	4 641	13 14 31
	18	8 53 35·905	52·446	18 07 37·33	209·75	14·61	1·40	·288 908	4 446	13 11 27
	19	8 54 28·351	52·506	18 04 07·58	210·89	14·60	1·40	·293 354	4 249	13 08 23
	20	8 55 20·857	52·559	18 00 36·69	212·03	14·59	1·40	·297 603	4 053	13 05 20
	21	8 56 13·416	+52·607	+17 57 04·66	−213·13	14·59	1·40	6·301 656	+ 3 855	13 02 16
	22	8 57 06·023	52·650	17 53 31·53	214·24	14·58	1·40	·305 511	3 658	12 59 12
	23	8 57 58·673	52·688	17 49 57·29	215·32	14·57	1·39	·309 169	3 460	12 56 09
	24	8 58 51·361	52·723	17 46 21·97	216·40	14·56	1·39	·312 629	3 261	12 53 05
	25	8 59 44·084	52·755	17 42 45·57	217·46	14·55	1·39	·315 890	3 061	12 50 02
	26	9 00 36·839	+52·784	+17 39 08·11	−218·53	14·55	1·39	6·318 951	+ 2 862	12 46 59
	27	9 01 29·623	52·809	17 35 29·58	219·56	14·54	1·39	·321 813	2 660	12 43 55
	28	9 02 22·432	52·831	17 31 50·02	220·60	14·53	1·39	·324 473	2 459	12 40 52
	29	9 03 15·263	52·849	17 28 09·42	221·60	14·53	1·39	·326 932	2 258	12 37 49
	30	9 04 08·112	52·863	17 24 27·82	222·59	14·52	1·39	·329 190	2 054	12 34 45
	31	9 05 00·975	+52·874	+17 20 45·23	−223·55	14·52	1·39	6·331 244	+ 1 851	12 31 42
Aug.	1	9 05 53·849	52·880	17 17 01·68	224·49	14·51	1·39	·333 095	1 647	12 28 39
	2	9 06 46·729	52·878	17 13 17·19	225·39	14·51	1·39	·334 742	1 443	12 25 35
	3	9 07 39·607	52·872	17 09 31·80	226·26	14·51	1·39	·336 185	1 237	12 22 32
	4	9 08 32·479	52·859	17 05 45·54	227·10	14·50	1·39	·337 422	1 032	12 19 29
	5	9 09 25·338	+52·840	+17 01 58·44	−227·91	14·50	1·39	6·338 454	+ 826	12 16 25
	6	9 10 18·178	52·814	16 58 10·53	228·69	14·50	1·39	·339 280	619	12 13 22
	7	9 11 10·992	52·780	16 54 21·84	229·45	14·50	1·39	·339 899	414	12 10 19
	8	9 12 03·772	52·745	16 50 32·39	230·20	14·50	1·39	·340 313	206	12 07 15
	9	9 12 56·517	52·703	16 46 42·19	230·94	14·50	1·39	·340 519	+ 1	12 04 12
	10	9 13 49·220	+52·660	+16 42 51·25	−231·64	14·50	1·39	6·340 520	− 206	12 01 09
	11	9 14 41·880	52·613	16 38 59·61	232·33	14·50	1·39	·340 314	411	11 58 05
	12	9 15 34·493	52·562	16 35 07·28	232·97	14·50	1·39	·339 903	617	11 55 01
	13	9 16 27·055	52·508	16 31 14·31	233·60	14·50	1·39	·339 286	822	11 51 58
	14	9 17 19·563	52·448	16 27 20·71	234·18	14·50	1·39	·338 464	1 026	11 48 54
	15	9 18 12·011	+52·383	+16 23 26·53	−234·72	14·50	1·39	6·337 438	− 1 230	11 45 50
	16	9 19 04·394		+16 19 31·81		14·51	1·39	6·336 208		11 42 46

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	9 19 04·394	+52·312	+16 19 31·81	−235·23	14·51	1·39	6·336 208	− 1 435	11 42 46
17	9 19 56·706	52·237	16 15 36·58	235·71	14·51	1·39	·334 773	1 638	11 39 43
18	9 20 48·943	52·156	16 11 40·87	236·16	14·51	1·39	·333 135	1 841	11 36 39
19	9 21 41·099	52·071	16 07 44·71	236·61	14·52	1·39	·331 294	2 044	11 33 35
20	9 22 33·170	51·982	16 03 48·10	237·02	14·52	1·39	·329 250	2 246	11 30 30
21	9 23 25·152	+51·891	+15 59 51·08	−237·43	14·53	1·39	6·327 004	− 2 450	11 27 26
22	9 24 17·043	51·796	15 55 53·65	237·82	14·53	1·39	·324 554	2 652	11 24 22
23	9 25 08·839	51·698	15 51 55·83	238·18	14·54	1·39	·321 902	2 855	11 21 17
24	9 26 00·537	51·599	15 47 57·65	238·51	14·54	1·39	·319 047	3 057	11 18 13
25	9 26 52·136	51·494	15 43 59·14	238·83	14·55	1·39	·315 990	3 259	11 15 08
26	9 27 43·630	+51·386	+15 40 00·31	−239·11	14·56	1·39	6·312 731	− 3 462	11 12 04
27	9 28 35·016	51·275	15 36 01·20	239·36	14·57	1·39	·309 269	3 664	11 08 59
28	9 29 26·291	51·158	15 32 01·84	239·59	14·58	1·40	·305 605	3 866	11 05 54
29	9 30 17·449	51·037	15 28 02·25	239·76	14·58	1·40	·301 739	4 068	11 02 49
30	9 31 08·486	50·910	15 24 02·49	239·90	14·59	1·40	·297 671	4 270	10 59 44
31	9 31 59·396	+50·776	+15 20 02·59	−240·01	14·60	1·40	6·293 401	− 4 471	10 56 38
Sept. 1	9 32 50·172	50·637	15 16 02·58	240·06	14·61	1·40	·288 930	4 672	10 53 33
2	9 33 40·809	50·490	15 12 02·52	240·08	14·63	1·40	·284 258	4 874	10 50 27
3	9 34 31·299	50·338	15 08 02·44	240·07	14·64	1·40	·279 384	5 073	10 47 22
4	9 35 21·637	50·178	15 04 02·37	240·03	14·65	1·40	·274 311	5 273	10 44 16
5	9 36 11·815	+50·017	+15 00 02·34	−239·96	14·66	1·40	6·269 038	− 5 472	10 41 10
6	9 37 01·832	49·850	14 56 02·38	239·88	14·67	1·40	·263 566	5 670	10 38 03
7	9 37 51·682	49·681	14 52 02·50	239·74	14·69	1·41	·257 896	5 866	10 34 57
8	9 38 41·363	49·509	14 48 02·76	239·59	14·70	1·41	·252 030	6 063	10 31 51
9	9 39 30·872	49·330	14 44 03·17	239·38	14·72	1·41	·245 967	6 256	10 28 44
10	9 40 20·202	+49·149	+14 40 03·79	−239·12	14·73	1·41	6·239 711	− 6 450	10 25 37
11	9 41 09·351	48·960	14 36 04·67	238·82	14·75	1·41	·233 261	6 642	10 22 30
12	9 41 58·311	48·765	14 32 05·85	238·47	14·76	1·41	·226 619	6 833	10 19 23
13	9 42 47·076	48·565	14 28 07·38	238·10	14·78	1·41	·219 786	7 022	10 16 15
14	9 43 35·641	48·361	14 24 09·28	237·67	14·79	1·42	·212 764	7 211	10 13 07
15	9 44 24·002	+48·150	+14 20 11·61	−237·22	14·81	1·42	6·205 553	− 7 398	10 10 00
16	9 45 12·152	47·936	14 16 14·39	236·74	14·83	1·42	·198 155	7 584	10 06 51
17	9 46 00·088	47·719	14 12 17·65	236·25	14·85	1·42	·190 571	7 770	10 03 43
18	9 46 47·807	47·496	14 08 21·40	235·71	14·87	1·42	·182 801	7 954	10 00 35
19	9 47 35·303	47·272	14 04 25·69	235·15	14·88	1·43	·174 847	8 137	9 57 26
20	9 48 22·575	+47·045	+14 00 30·54	−234·56	14·90	1·43	6·166 710	− 8 320	9 54 17
21	9 49 09·620	46·812	13 56 35·98	233·93	14·92	1·43	·158 390	8 501	9 51 08
22	9 49 56·432	46·576	13 52 42·05	233·28	14·94	1·43	·149 889	8 682	9 47 58
23	9 50 43·008	46·335	13 48 48·77	232·57	14·97	1·43	·141 207	8 861	9 44 49
24	9 51 29·343	46·090	13 44 56·20	231·83	14·99	1·44	·132 346	9 039	9 41 39
25	9 52 15·433	+45·839	+13 41 04·37	−231·04	15·01	1·44	6·123 307	− 9 217	9 38 29
26	9 53 01·272	45·582	13 37 13·33	230·20	15·03	1·44	·114 090	9 394	9 35 18
27	9 53 46·854	45·317	13 33 23·13	229·32	15·06	1·44	·104 696	9 568	9 32 08
28	9 54 32·171	45·048	13 29 33·81	228·38	15·08	1·44	·095 128	9 742	9 28 57
29	9 55 17·219	44·769	13 25 45·43	227·40	15·10	1·45	·085 386	9 915	9 25 46
30	9 56 01·988	+44·484	+13 21 58·03	−226·37	15·13	1·45	6·075 471	−10 086	9 22 34
Oct. 1	9 56 46·472		+13 18 11·66		15·15	1·45	6·065 385		9 19 22

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	9 56 46·472	+44·194	+13 18 11·66	−225·30	15·15	1·45	6·065 385	−10 257	9 19 22
2	9 57 30·666	43·895	13 14 26·36	224·18	15·18	1·45	·055 128	10 424	9 16 10
3	9 58 14·561	43·594	13 10 42·18	223·05	15·21	1·46	·044 704	10 591	9 12 58
4	9 58 58·155	43·288	13 06 59·13	221·85	15·23	1·46	·034 113	10 755	9 09 45
5	9 59 41·443	42·977	13 03 17·28	220·64	15·26	1·46	·023 358	10 917	9 06 32
6	10 00 24·420	+42·662	+12 59 36·64	−219·36	15·29	1·46	6·012 441	−11 078	9 03 19
7	10 01 07·082	42·341	12 55 57·28	218·02	15·31	1·47	6·001 363	11 235	9 00 05
8	10 01 49·423	42·013	12 52 19·26	216·63	15·34	1·47	5·990 128	11 392	8 56 52
9	10 02 31·436	41·678	12 48 42·63	215·18	15·37	1·47	·978 736	11 544	8 53 37
10	10 03 13·114	41·335	12 45 07·45	213·68	15·40	1·47	·967 192	11 695	8 50 23
11	10 03 54·449	+40·988	+12 41 33·77	−212·15	15·43	1·48	5·955 497	−11 844	8 47 08
12	10 04 35·437	40·633	12 38 01·62	210·56	15·46	1·48	·943 653	11 991	8 43 53
13	10 05 16·070	40·275	12 34 31·06	208·93	15·49	1·48	·931 662	12 135	8 40 37
14	10 05 56·345	39·911	12 31 02·13	207·28	15·53	1·49	·919 527	12 277	8 37 21
15	10 06 36·256	39·543	12 27 34·85	205·61	15·56	1·49	·907 250	12 418	8 34 05
16	10 07 15·799	+39·170	+12 24 09·24	−203·86	15·59	1·49	5·894 832	−12 556	8 30 48
17	10 07 54·969	38·793	12 20 45·38	202·11	15·62	1·50	·882 276	12 693	8 27 31
18	10 08 33·762	38·412	12 17 23·27	200·30	15·66	1·50	·869 583	12 826	8 24 13
19	10 09 12·174	38·025	12 14 02·97	198·45	15·69	1·50	·856 757	12 959	8 20 56
20	10 09 50·199	37·633	12 10 44·52	196·56	15·73	1·51	·843 798	13 088	8 17 38
21	10 10 27·832	+37·236	+12 07 27·96	−194·62	15·76	1·51	5·830 710	−13 216	8 14 19
22	10 11 05·068	36·831	12 04 13·34	192·62	15·80	1·51	·817 494	13 342	8 11 00
23	10 11 41·899	36·421	12 01 00·72	190·57	15·84	1·52	·804 152	13 465	8 07 40
24	10 12 18·320	36·002	11 57 50·15	188·47	15·87	1·52	·790 687	13 585	8 04 21
25	10 12 54·322	35·575	11 54 41·68	186·31	15·91	1·52	·777 102	13 705	8 01 00
26	10 13 29·897	+35·142	+11 51 35·37	−184·09	15·95	1·53	5·763 397	−13 821	7 57 40
27	10 14 05·039	34·700	11 48 31·28	181·83	15·99	1·53	·749 576	13 935	7 54 19
28	10 14 39·739	34·250	11 45 29·45	179·50	16·02	1·53	·735 641	14 046	7 50 57
29	10 15 13·989	33·794	11 42 29·95	177·14	16·06	1·54	·721 595	14 155	7 47 35
30	10 15 47·783	33·331	11 39 32·81	174·71	16·10	1·54	·707 440	14 260	7 44 13
31	10 16 21·114	+32·862	+11 36 38·10	−172·26	16·14	1·55	5·693 180	−14 362	7 40 50
Nov. 1	10 16 53·976	32·389	11 33 45·84	169·76	16·18	1·55	·678 818	14 462	7 37 27
2	10 17 26·365	31·910	11 30 56·08	167·20	16·23	1·55	·664 356	14 558	7 34 03
3	10 17 58·275	31·424	11 28 08·88	164·60	16·27	1·56	·649 798	14 650	7 30 38
4	10 18 29·699	30·932	11 25 24·28	161·92	16·31	1·56	·635 148	14 739	7 27 14
5	10 19 00·631	+30·430	+11 22 42·36	−159·18	16·35	1·57	5·620 409	−14 824	7 23 48
6	10 19 31·061	29·921	11 20 03·18	156·38	16·40	1·57	·605 585	14 906	7 20 22
7	10 20 00·982	29·404	11 17 26·80	153·54	16·44	1·57	·590 679	14 984	7 16 56
8	10 20 30·386	28·881	11 14 53·26	150·64	16·48	1·58	·575 695	15 059	7 13 29
9	10 20 59·267	28·352	11 12 22·62	147·70	16·53	1·58	·560 636	15 130	7 10 02
10	10 21 27·619	+27·817	+11 09 54·92	−144·74	16·57	1·59	5·545 506	−15 198	7 06 34
11	10 21 55·436	27·278	11 07 30·18	141·73	16·62	1·59	·530 308	15 262	7 03 06
12	10 22 22·714	26·734	11 05 08·45	138·69	16·67	1·60	·515 046	15 323	6 59 37
13	10 22 49·448	26·184	11 02 49·76	135·60	16·71	1·60	·499 723	15 381	6 56 07
14	10 23 15·632	25·630	11 00 34·16	132·49	16·76	1·60	·484 342	15 434	6 52 37
15	10 23 41·262	+25·071	+10 58 21·67	−129·32	16·81	1·61	5·468 908	−15 486	6 49 07
16	10 24 06·333		+10 56 12·35		16·85	1·61	5·453 422		6 45 36

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	10 24 06·333	+24·505	+10 56 12·35	−126·12	16·85	1·61	5·453 422	−15 534	6 45 36
17	10 24 30·838	23·935	10 54 06·23	122·87	16·90	1·62	·437 888	15 577	6 42 04
18	10 24 54·773	23·358	10 52 03·36	119·57	16·95	1·62	·422 311	15 618	6 38 32
19	10 25 18·131	22·772	10 50 03·79	116·21	17·00	1·63	·406 693	15 655	6 34 59
20	10 25 40·903	22·181	10 48 07·58	112·82	17·05	1·63	·391 038	15 688	6 31 25
21	10 26 03·084	+21·581	+10 46 14·76	−109·35	17·10	1·64	5·375 350	−15 718	6 27 51
22	10 26 24·665	20·974	10 44 25·41	105·85	17·15	1·64	·359 632	15 744	6 24 17
23	10 26 45·639	20·360	10 42 39·56	102·30	17·20	1·65	·343 888	15 767	6 20 42
24	10 27 05·999	19·736	10 40 57·26	98·69	17·25	1·65	·328 121	15 785	6 17 06
25	10 27 25·735	19·107	10 39 18·57	95·03	17·30	1·66	·312 336	15 799	6 13 29
26	10 27 44·842	+18·472	+10 37 43·54	− 91·36	17·35	1·66	5·296 537	−15 810	6 09 52
27	10 28 03·314	17·831	10 36 12·18	87·63	17·40	1·67	·280 727	15 816	6 06 15
28	10 28 21·145	17·184	10 34 44·55	83·87	17·46	1·67	·264 911	15 817	6 02 36
29	10 28 38·329	16·534	10 33 20·68	80·08	17·51	1·68	·249 094	15 814	5 58 57
30	10 28 54·863	15·879	10 32 00·60	76·23	17·56	1·68	·233 280	15 806	5 55 18
Dec. 1	10 29 10·742	+15·217	+10 30 44·37	− 72·35	17·62	1·69	5·217 474	−15 794	5 51 37
2	10 29 25·959	14·549	10 29 32·02	68·41	17·67	1·69	·201 680	15 777	5 47 56
3	10 29 40·508	13·872	10 28 23·61	64·42	17·72	1·70	·185 903	15 754	5 44 15
4	10 29 54·380	13·190	10 27 19·19	60·39	17·78	1·70	·170 149	15 726	5 40 32
5	10 30 07·570	12·502	10 26 18·80	56·32	17·83	1·71	·154 423	15 695	5 36 50
6	10 30 20·072	+11·810	+10 25 22·48	− 52·25	17·89	1·71	5·138 728	−15 658	5 33 06
7	10 30 31·882	11·114	10 24 30·23	48·14	17·94	1·72	·123 070	15 617	5 29 22
8	10 30 42·996	10·416	10 23 42·09	44·03	18·00	1·72	·107 453	15 570	5 25 37
9	10 30 53·412	9·715	10 22 58·06	39·90	18·05	1·73	·091 883	15 520	5 21 51
10	10 31 03·127	9·010	10 22 18·16	35·75	18·11	1·73	·076 363	15 465	5 18 04
11	10 31 12·137	+ 8·305	+10 21 42·41	− 31·59	18·16	1·74	5·060 898	−15 405	5 14 17
12	10 31 20·442	7·597	10 21 10·82	27·43	18·22	1·74	·045 493	15 340	5 10 30
13	10 31 28·039	6·885	10 20 43·39	23·23	18·27	1·75	·030 153	15 272	5 06 41
14	10 31 34·924	6·172	10 20 20·16	19·02	18·33	1·75	5·014 881	15 198	5 02 52
15	10 31 41·096	5·455	10 20 01·14	14·80	18·38	1·76	4·999 683	15 120	4 59 02
16	10 31 46·551	+ 4·735	+10 19 46·34	− 10·56	18·44	1·77	4·984 563	−15 038	4 55 11
17	10 31 51·286	4·011	10 19 35·78	6·29	18·49	1·77	·969 525	14 951	4 51 20
18	10 31 55·297	3·284	10 19 29·49	− 2·01	18·55	1·78	·954 574	14 859	4 47 28
19	10 31 58·581	2·553	10 19 27·48	+ 2·30	18·61	1·78	·939 715	14 762	4 43 35
20	10 32 01·134	1·819	10 19 29·78	6·61	18·66	1·79	·924 953	14 662	4 39 42
21	10 32 02·953	+ 1·081	+10 19 36·39	+ 10·94	18·72	1·79	4·910 291	−14 556	4 35 47
22	10 32 04·034	+ 0·341	10 19 47·33	15·27	18·77	1·80	·895 735	14 445	4 31 52
23	10 32 04·375	− 0·400	10 20 02·60	19·59	18·83	1·80	·881 290	14 329	4 27 57
24	10 32 03·975	1·141	10 20 22·19	23·93	18·88	1·81	·866 961	14 209	4 24 00
25	10 32 02·834	1·882	10 20 46·12	28·23	18·94	1·81	·852 752	14 083	4 20 03
26	10 32 00·952	− 2·623	+10 21 14·35	+ 32·55	18·99	1·82	4·838 669	−13 952	4 16 05
27	10 31 58·329	3·362	10 21 46·90	36·84	19·05	1·82	·824 717	13 816	4 12 06
28	10 31 54·967	4·099	10 22 23·74	41·14	19·10	1·83	·810 901	13 673	4 08 07
29	10 31 50·868	4·839	10 23 04·88	45·44	19·16	1·83	·797 228	13 527	4 04 07
30	10 31 46·029	5·576	10 23 50·32	49·72	19·21	1·84	·783 701	13 373	4 00 06
31	10 31 40·453	− 6·315	+10 24 40·04	+ 54·01	19·27	1·84	4·770 328	−13 216	3 56 05
32	10 31 34·138		+10 25 34·05		19·32	1·85	4·757 112		3 52 02

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	23 41 19·928	+12·881	− 4 27 02·21	+ 95·68	7·66	0·90	9·736 512	+15 985	17 02 48
1	23 41 32·809	13·218	4 25 26·53	97·75	7·65	·90	·752 497	15 910	16 59 05
2	23 41 46·027	13·553	4 23 48·78	99·83	7·63	·90	·768 407	15 833	16 55 23
3	23 41 59·580	13·886	4 22 08·95	101·88	7·62	·90	·784 240	15 749	16 51 40
4	23 42 13·466	14·219	4 20 27·07	103·93	7·61	·90	·799 989	15 662	16 47 58
5	23 42 27·685	+14·548	− 4 18 43·14	+105·97	7·60	0·90	9·815 651	+15 571	16 44 17
6	23 42 42·233	14·878	4 16 57·17	107·99	7·59	·90	·831 222	15 474	16 40 36
7	23 42 57·111	15·201	4 15 09·18	109·98	7·57	·89	·846 696	15 374	16 36 55
8	23 43 12·312	15·521	4 13 19·20	111·93	7·56	·89	·862 070	15 269	16 33 14
9	23 43 27·833	15·837	4 11 27·27	113·87	7·55	·89	·877 339	15 159	16 29 34
10	23 43 43·670	+16·146	− 4 09 33·40	+115·74	7·54	0·89	9·892 498	+15 046	16 25 54
11	23 43 59·816	16·450	4 07 37·66	117·60	7·53	·89	·907 544	14 928	16 22 14
12	23 44 16·266	16·751	4 05 40·06	119·44	7·52	·89	·922 472	14 806	16 18 35
13	23 44 33·017	17·045	4 03 40·62	121·22	7·50	·89	·937 278	14 679	16 14 56
14	23 44 50·062	17·338	4 01 39·40	122·99	7·49	·88	·951 957	14 550	16 11 17
15	23 45 07·400	+17·626	− 3 59 36·41	+124·73	7·48	0·88	9·966 507	+14 415	16 07 39
16	23 45 25·026	17·912	3 57 31·68	126·46	7·47	·88	·980 922	14 278	16 04 01
17	23 45 42·938	18·193	3 55 25·22	128·16	7·46	·88	9·995 200	14 137	16 00 23
18	23 46 01·131	18·471	3 53 17·06	129·82	7·45	·88	10·009 337	13 992	15 56 45
19	23 46 19·602	18·745	3 51 07·24	131·48	7·44	·88	·023 329	13 845	15 53 08
20	23 46 38·347	+19·016	− 3 48 55·76	+133·10	7·43	0·88	10·037 174	+13 693	15 49 31
21	23 46 57·363	19·284	3 46 42·66	134·68	7·42	·88	·050 867	13 538	15 45 54
22	23 47 16·647	19·545	3 44 27·98	136·25	7·41	·87	·064 405	13 382	15 42 17
23	23 47 36·192	19·803	3 42 11·73	137·78	7·40	·87	·077 787	13 220	15 38 41
24	23 47 55·995	20·056	3 39 53·95	139·26	7·39	·87	·091 007	13 058	15 35 05
25	23 48 16·051	+20·301	− 3 37 34·69	+140·72	7·38	0·87	10·104 065	+12 891	15 31 29
26	23 48 36·352	20·542	3 35 13·97	142·13	7·37	·87	·116 956	12 723	15 27 53
27	23 48 56·894	20·779	3 32 51·84	143·51	7·36	·87	·129 679	12 552	15 24 18
28	23 49 17·673	21·010	3 30 28·33	144·88	7·35	·87	·142 231	12 377	15 20 43
29	23 49 38·683	21·241	3 28 03·45	146·21	7·34	·87	·154 608	12 200	15 17 08
30	23 49 59·924	+21·468	− 3 25 37·24	+147·54	7·33	0·87	10·166 808	+12 021	15 13 34
31	23 50 21·392	21·694	3 23 09·70	148·87	7·33	·86	·178 829	11 837	15 09 59
Feb. 1	23 50 43·086	21·919	3 20 40·83	150·16	7·32	·86	·190 666	11 652	15 06 25
2	23 51 05·005	22·138	3 18 10·67	151·44	7·31	·86	·202 318	11 463	15 02 51
3	23 51 27·143	22·354	3 15 39·23	152·68	7·30	·86	·213 781	11 271	14 59 17
4	23 51 49·497	+22·564	− 3 13 06·55	+153·90	7·29	0·86	10·225 052	+11 076	14 55 44
5	23 52 12·061	22·770	3 10 32·65	155·08	7·28	·86	·236 128	10 879	14 52 10
6	23 52 34·831	22·971	3 07 57·57	156·21	7·28	·86	·247 007	10 679	14 48 37
7	23 52 57·802	23·164	3 05 21·36	157·32	7·27	·86	·257 686	10 475	14 45 04
8	23 53 20·966	23·354	3 02 44·04	158·39	7·26	·86	·268 161	10 269	14 41 32
9	23 53 44·320	+23·537	− 3 00 05·65	+159·42	7·25	0·86	10·278 430	+10 061	14 37 59
10	23 54 07·857	23·717	2 57 26·23	160·42	7·25	·86	·288 491	9 850	14 34 27
11	23 54 31·574	23·893	2 54 45·81	161·40	7·24	·85	·298 341	9 637	14 30 54
12	23 54 55·467	24·064	2 52 04·41	162·35	7·23	·85	·307 978	9 422	14 27 22
13	23 55 19·531	24·234	2 49 22·06	163·27	7·23	·85	·317 400	9 204	14 23 50
14	23 55 43·765	+24·397	− 2 46 38·79	+164·18	7·22	0·85	10·326 604	+ 8 985	14 20 19
15	23 56 08·162		− 2 43 54·61		7·21	0·85	10·335 589		14 16 47

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	23 56 08·162	+24·557	− 2 43 54·61	+165·04	7·21	0·85	10·335 589	+ 8 764	14 16 47
16	23 56 32·719	24·714	2 41 09·57	165·89	7·21	·85	·344 353	8 540	14 13 16
17	23 56 57·433	24·867	2 38 23·68	166·71	7·20	·85	·352 893	8 317	14 09 45
18	23 57 22·300	25·015	2 35 36·97	167·49	7·20	·85	·361 210	8 090	14 06 14
19	23 57 47·315	25·157	2 32 49·48	168·23	7·19	·85	·369 300	7 863	14 02 43
20	23 58 12·472	+25·295	− 2 30 01·25	+168·95	7·19	0·85	10·377 163	+ 7 634	13 59 12
21	23 58 37·767	25·426	2 27 12·30	169·63	7·18	·85	·384 797	7 405	13 55 41
22	23 59 03·193	25·552	2 24 22·67	170·26	7·18	·85	·392 202	7 173	13 52 11
23	23 59 28·745	25·674	2 21 32·41	170·86	7·17	·85	·399 375	6 941	13 48 40
24	23 59 54·419	25·790	2 18 41·55	171·44	7·17	·85	·406 316	6 708	13 45 10
25	0 00 20·209	+25·902	− 2 15 50·11	+171·98	7·16	0·85	10·413 024	+ 6 473	13 41 40
26	0 00 46·111	26·014	2 12 58·13	172·52	7·16	·84	·419 497	6 238	13 38 10
27	0 01 12·125	26·123	2 10 05·61	173·05	7·15	·84	·425 735	6 001	13 34 40
28	0 01 38·248	26·231	2 07 12·56	173·56	7·15	·84	·431 736	5 763	13 31 10
Mar. 1	0 02 04·479	26·336	2 04 19·00	174·05	7·14	·84	·437 499	5 523	13 27 40
2	0 02 30·815	+26·435	− 2 01 24·95	+174·51	7·14	0·84	10·443 022	+ 5 283	13 24 10
3	0 02 57·250	26·532	1 58 30·44	174·95	7·14	·84	·448 305	5 040	13 20 41
4	0 03 23·782	26·621	1 55 35·49	175·33	7·13	·84	·453 345	4 796	13 17 11
5	0 03 50·403	26·705	1 52 40·16	175·70	7·13	·84	·458 141	4 552	13 13 42
6	0 04 17·108	26·785	1 49 44·46	176·01	7·13	·84	·462 693	4 305	13 10 13
7	0 04 43·893	+26·859	− 1 46 48·45	+176·30	7·12	0·84	10·466 998	+ 4 059	13 06 43
8	0 05 10·752	26·927	1 43 52·15	176·56	7·12	·84	·471 057	3 810	13 03 14
9	0 05 37·679	26·992	1 40 55·59	176·78	7·12	·84	·474 867	3 561	12 59 45
10	0 06 04·671	27·053	1 37 58·81	176·98	7·12	·84	·478 428	3 311	12 56 16
11	0 06 31·724	27·110	1 35 01·83	177·15	7·11	·84	·481 739	3 061	12 52 47
12	0 06 58·834	+27·164	− 1 32 04·68	+177·30	7·11	0·84	10·484 800	+ 2 811	12 49 18
13	0 07 25·998	27·213	1 29 07·38	177·41	7·11	·84	·487 611	2 558	12 45 50
14	0 07 53·211	27·260	1 26 09·97	177·51	7·11	·84	·490 169	2 308	12 42 21
15	0 08 20·471	27·301	1 23 12·46	177·58	7·11	·84	·492 477	2 055	12 38 52
16	0 08 47·772	27·341	1 20 14·88	177·62	7·11	·84	·494 532	1 803	12 35 23
17	0 09 15·113	+27·375	− 1 17 17·26	+177·63	7·10	0·84	10·496 335	+ 1 552	12 31 55
18	0 09 42·488	27·404	1 14 19·63	177·62	7·10	·84	·497 887	1 300	12 28 26
19	0 10 09·892	27·428	1 11 22·01	177·55	7·10	·84	·499 187	1 048	12 24 57
20	0 10 37·320	27·447	1 08 24·46	177·47	7·10	·84	·500 235	796	12 21 29
21	0 11 04·767	27·462	1 05 26·99	177·35	7·10	·84	·501 031	546	12 18 00
22	0 11 32·229	+27·469	− 1 02 29·64	+177·19	7·10	0·84	10·501 577	+ 295	12 14 31
23	0 11 59·698	27·474	0 59 32·45	176·99	7·10	·84	·501 872	+ 46	12 11 03
24	0 12 27·172	27·473	0 56 35·46	176·77	7·10	·84	·501 918	− 205	12 07 34
25	0 12 54·645	27·471	0 53 38·69	176·55	7·10	·84	·501 713	453	12 04 06
26	0 13 22·116	27·468	0 50 42·14	176·30	7·10	·84	·501 260	703	12 00 37
27	0 13 49·584	+27·462	− 0 47 45·84	+176·05	7·10	0·84	10·500 557	− 951	11 57 08
28	0 14 17·046	27·455	0 44 49·79	175·78	7·10	·84	·499 606	1 200	11 53 40
29	0 14 44·501	27·444	0 41 54·01	175·49	7·10	·84	·498 406	1 448	11 50 11
30	0 15 11·945	27·429	0 38 58·52	175·18	7·10	·84	·496 958	1 696	11 46 43
31	0 15 39·374	27·410	0 36 03·34	174·83	7·11	·84	·495 262	1 944	11 43 14
Apr. 1	0 16 06·784	+27·383	− 0 33 08·51	+174·44	7·11	0·84	10·493 318	− 2 193	11 39 45
2	0 16 34·167		− 0 30 14·07		7·11	0·84	10·491 125		11 36 17

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr. 1	0 16 06·784	+27·383	− 0 33 08·51	+174·44	7·11	0·84	10·493 318	− 2 193	11 39 45
2	0 16 34·167	27·351	0 30 14·07	174·01	7·11	·84	·491 125	2 440	11 36 17
3	0 17 01·518	27·315	0 27 20·06	173·57	7·11	·84	·488 685	2 687	11 32 48
4	0 17 28·833	27·274	0 24 26·49	173·07	7·11	·84	·485 998	2 934	11 29 19
5	0 17 56·107	27·230	0 21 33·42	172·57	7·11	·84	·483 064	3 181	11 25 51
6	0 18 23·337	+27·181	− 0 18 40·85	+172·02	7·12	0·84	10·479 883	− 3 427	11 22 22
7	0 18 50·518	27·128	0 15 48·83	171·46	7·12	·84	·476 456	3 671	11 18 53
8	0 19 17·646	27·073	0 12 57·37	170·87	7·12	·84	·472 785	3 916	11 15 24
9	0 19 44·719	27·014	0 10 06·50	170·26	7·12	·84	·468 869	4 158	11 11 55
10	0 20 11·733	26·951	0 07 16·24	169·62	7·13	·84	·464 711	4 401	11 08 26
11	0 20 38·684	+26·886	− 0 04 26·62	+168·97	7·13	0·84	10·460 310	− 4 642	11 04 57
12	0 21 05·570	26·815	− 0 01 37·65	168·28	7·13	·84	·455 668	4 882	11 01 27
13	0 21 32·385	26·742	+ 0 01 10·63	167·58	7·14	·84	·450 786	5 120	10 57 58
14	0 21 59·127	26·663	0 03 58·21	166·83	7·14	·84	·445 666	5 357	10 54 29
15	0 22 25·790	26·581	0 06 45·04	166·07	7·14	·84	·440 309	5 592	10 50 59
16	0 22 52·371	+26·491	+ 0 09 31·11	+165·27	7·15	0·84	10·434 717	− 5 826	10 47 30
17	0 23 18·862	26·399	0 12 16·38	164·43	7·15	·84	·428 891	6 058	10 44 00
18	0 23 45·261	26·301	0 15 00·81	163·57	7·15	·84	·422 833	6 288	10 40 31
19	0 24 11·562	26·197	0 17 44·38	162·67	7·16	·84	·416 545	6 517	10 37 01
20	0 24 37·759	26·091	0 20 27·05	161·75	7·16	·85	·410 028	6 743	10 33 31
21	0 25 03·850	+25·982	+ 0 23 08·80	+160·80	7·17	0·85	10·403 285	− 6 969	10 30 01
22	0 25 29·832	25·869	0 25 49·60	159·84	7·17	·85	·396 316	7 191	10 26 31
23	0 25 55·701	25·757	0 28 29·44	158·89	7·18	·85	·389 125	7 413	10 23 01
24	0 26 21·458	25·643	0 31 08·33	157·92	7·18	·85	·381 712	7 634	10 19 30
25	0 26 47·101	25·528	0 33 46·25	156·93	7·19	·85	·374 078	7 851	10 16 00
26	0 27 12·629	+25·406	+ 0 36 23·18	+155·93	7·19	0·85	10·366 227	− 8 069	10 12 29
27	0 27 38·035	25·282	0 38 59·11	154·90	7·20	·85	·358 158	8 284	10 08 59
28	0 28 03·317	25·151	0 41 34·01	153·83	7·20	·85	·349 874	8 499	10 05 28
29	0 28 28·468	25·014	0 44 07·84	152·73	7·21	·85	·341 375	8 711	10 01 57
30	0 28 53·482	24·873	0 46 40·57	151·59	7·22	·85	·332 664	8 923	9 58 26
May 1	0 29 18·355	+24·729	+ 0 49 12·16	+150·43	7·22	0·85	10·323 741	− 9 133	9 54 55
2	0 29 43·084	24·578	0 51 42·59	149·25	7·23	·85	·314 608	9 340	9 51 23
3	0 30 07·662	24·425	0 54 11·84	148·02	7·24	·85	·305 268	9 546	9 47 52
4	0 30 32·087	24·268	0 56 39·86	146·79	7·24	·85	·295 722	9 751	9 44 20
5	0 30 56·355	24·108	0 59 06·65	145·53	7·25	·86	·285 971	9 952	9 40 48
6	0 31 20·463	+23·946	+ 1 01 32·18	+144·26	7·26	0·86	10·276 019	−10 152	9 37 16
7	0 31 44·409	23·779	1 03 56·44	142·96	7·26	·86	·265 867	10 350	9 33 44
8	0 32 08·188	23·609	1 06 19·40	141·64	7·27	·86	·255 517	10 545	9 30 12
9	0 32 31·797	23·436	1 08 41·04	140·29	7·28	·86	·244 972	10 738	9 26 39
10	0 32 55·233	23·259	1 11 01·33	138·94	7·29	·86	·234 234	10 928	9 23 06
11	0 33 18·492	+23·077	+ 1 13 20·27	+137·55	7·29	0·86	10·223 306	−11 116	9 19 34
12	0 33 41·569	22·892	1 15 37·82	136·13	7·30	·86	·212 190	11 301	9 16 01
13	0 34 04·461	22·701	1 17 53·95	134·69	7·31	·86	·200 889	11 483	9 12 27
14	0 34 27·162	22·504	1 20 08·64	133·21	7·32	·86	·189 406	11 663	9 08 54
15	0 34 49·666	22·304	1 22 21·85	131·71	7·33	·86	·177 743	11 839	9 05 20
16	0 35 11·970	+22·099	+ 1 24 33·56	+130·17	7·34	0·87	10·165 904	−12 012	9 01 47
17	0 35 34·069		+ 1 26 43·73		7·34	0·87	10·153 892		8 58 13

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May 17	0 35 34·069	+21·889	+ 1 26 43·73	+128·62	7·34	0·87	10·153 892	−12 183	8 58 13
18	0 35 55·958	21·678	1 28 52·35	127·04	7·35	·87	·141 709	12 351	8 54 38
19	0 36 17·636	21·464	1 30 59·39	125·45	7·36	·87	·129 358	12 515	8 51 04
20	0 36 39·100	21·248	1 33 04·84	123·85	7·37	·87	·116 843	12 678	8 47 29
21	0 37 00·348	21·032	1 35 08·69	122·27	7·38	·87	·104 165	12 836	8 43 54
22	0 37 21·380	+20·813	+ 1 37 10·96	+120·65	7·39	0·87	10·091 329	−12 993	8 40 19
23	0 37 42·193	20·592	1 39 11·61	119·03	7·40	·87	·078 336	13 146	8 36 44
24	0 38 02·785	20·367	1 41 10·64	117·39	7·41	·87	·065 190	13 298	8 33 09
25	0 38 23·152	20·137	1 43 08·03	115·72	7·42	·88	·051 892	13 447	8 29 33
26	0 38 43·289	19·901	1 45 03·75	114·02	7·43	·88	·038 445	13 592	8 25 57
27	0 39 03·190	+19·659	+ 1 46 57·77	+112·30	7·44	0·88	10·024 853	−13 736	8 22 21
28	0 39 22·849	19·415	1 48 50·07	110·54	7·45	·88	10·011 117	13 878	8 18 44
29	0 39 42·264	19·165	1 50 40·61	108·74	7·46	·88	9·997 239	14 015	8 15 08
30	0 40 01·429	18·912	1 52 29·35	106·95	7·47	·88	·983 224	14 150	8 11 31
31	0 40 20·341	18·657	1 54 16·30	105·13	7·48	·88	·969 074	14 283	8 07 53
June 1	0 40 38·998	+18·398	+ 1 56 01·43	+103·28	7·49	0·88	9·954 791	−14 412	8 04 16
2	0 40 57·396	18·136	1 57 44·71	101·43	7·50	·89	·940 379	14 537	8 00 38
3	0 41 15·532	17·871	1 59 26·14	99·56	7·51	·89	·925 842	14 660	7 57 00
4	0 41 33·403	17·604	2 01 05·70	97·67	7·52	·89	·911 182	14 780	7 53 22
5	0 41 51·007	17·334	2 02 43·37	95·76	7·54	·89	·896 402	14 895	7 49 44
6	0 42 08·341	+17·059	+ 2 04 19·13	+ 93·84	7·55	0·89	9·881 507	−15 008	7 46 05
7	0 42 25·400	16·782	2 05 52·97	91·91	7·56	·89	·866 499	15 116	7 42 26
8	0 42 42·182	16·499	2 07 24·88	89·93	7·57	·89	·851 383	15 222	7 38 47
9	0 42 58·681	16·214	2 08 54·81	87·94	7·58	·89	·836 161	15 322	7 35 07
10	0 43 14·895	15·921	2 10 22·75	85·93	7·59	·90	·820 839	15 420	7 31 27
11	0 43 30·816	+15·626	+ 2 11 48·68	+ 83·90	7·60	0·90	9·805 419	−15 513	7 27 47
12	0 43 46·442	15·327	2 13 12·58	81·82	7·62	·90	·789 906	15 602	7 24 06
13	0 44 01·769	15·023	2 14 34·40	79·74	7·63	·90	·774 304	15 688	7 20 26
14	0 44 16·792	14·717	2 15 54·14	77·65	7·64	·90	·758 616	15 770	7 16 45
15	0 44 31·509	14·410	2 17 11·79	75·53	7·65	·90	·742 846	15 847	7 13 03
16	0 44 45·919	+14·102	+ 2 18 27·32	+ 73·43	7·67	0·90	9·726 999	−15 920	7 09 22
17	0 45 00·021	13·793	2 19 40·75	71·32	7·68	·91	·711 079	15 991	7 05 40
18	0 45 13·814	13·482	2 20 52·07	69·21	7·69	·91	·695 088	16 057	7 01 57
19	0 45 27·296	13·171	2 22 01·28	67·09	7·70	·91	·679 031	16 119	6 58 15
20	0 45 40·467	12·856	2 23 08·37	64·98	7·72	·91	·662 912	16 178	6 54 32
21	0 45 53·323	+12·537	+ 2 24 13·35	+ 62·83	7·73	0·91	9·646 734	−16 234	6 50 49
22	0 46 05·860	12·214	2 25 16·18	60·67	7·74	·91	·630 500	16 286	6 47 05
23	0 46 18·074	11·886	2 26 16·85	58·48	7·76	·92	·614 214	16 334	6 43 21
24	0 46 29·960	11·556	2 27 15·33	56·27	7·77	·92	·597 880	16 379	6 39 37
25	0 46 41·516	11·220	2 28 11·60	54·04	7·78	·92	·581 501	16 420	6 35 53
26	0 46 52·736	+10·883	+ 2 29 05·64	+ 51·79	7·80	0·92	9·565 081	−16 458	6 32 08
27	0 47 03·619	10·543	2 29 57·43	49·54	7·81	·92	·548 623	16 491	6 28 23
28	0 47 14·162	10·201	2 30 46·97	47·27	7·82	·92	·532 132	16 522	6 24 37
29	0 47 24·363	9·858	2 31 34·24	45·00	7·84	·92	·515 610	16 546	6 20 51
30	0 47 34·221	9·512	2 32 19·24	42·72	7·85	·93	·499 064	16 569	6 17 05
July 1	0 47 43·733	+ 9·165	+ 2 33 01·96	+ 40·42	7·86	0·93	9·482 495	−16 585	6 13 18
2	0 47 52·898		+ 2 33 42·38		7·88	0·93	9·465 910		6 09 32

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July 1	0 47 43·733	+ 9·165	+ 2 33 01·96	+ 40·42	7·86	0·93	9·482 495	− 16 585	6 13 18
2	0 47 52·898	8·817	2 33 42·38	38·13	7·88	·93	·465 910	16 599	6 09 32
3	0 48 01·715	8·464	2 34 20·51	35·82	7·89	·93	·449 311	16 608	6 05 44
4	0 48 10·179	8·111	2 34 56·33	33·52	7·91	·93	·432 703	16 612	6 01 57
5	0 48 18·290	7·754	2 35 29·85	31·18	7·92	·93	·416 091	16 611	5 58 09
6	0 48 26·044	+ 7·394	+ 2 36 01·03	+ 28·85	7·93	0·94	9·399 480	− 16 607	5 54 21
7	0 48 33·438	7·032	2 36 29·88	26·50	7·95	·94	·382 873	16 598	5 50 32
8	0 48 40·470	6·665	2 36 56·38	24·12	7·96	·94	·366 275	16 583	5 46 43
9	0 48 47·135	6·296	2 37 20·50	21·74	7·98	·94	·349 692	16 565	5 42 53
10	0 48 53·431	5·925	2 37 42·24	19·34	7·99	·94	·333 127	16 541	5 39 04
11	0 48 59·356	+ 5·553	+ 2 38 01·58	+ 16·95	8·00	0·94	9·316 586	− 16 513	5 35 14
12	0 49 04·909	5·181	2 38 18·53	14·55	8·02	·95	·300 073	16 479	5 31 23
13	0 49 10·090	4·809	2 38 33·08	12·17	8·03	·95	·283 594	16 443	5 27 32
14	0 49 14·899	4·438	2 38 45·25	9·79	8·05	·95	·267 151	16 400	5 23 41
15	0 49 19·337	4·069	2 38 55·04	7·43	8·06	·95	·250 751	16 354	5 19 50
16	0 49 23·406	+ 3·699	+ 2 39 02·47	+ 5·09	8·08	0·95	9·234 397	− 16 303	5 15 58
17	0 49 27·105	3·328	2 39 07·56	2·73	8·09	·95	·218 094	16 248	5 12 05
18	0 49 30·433	2·957	2 39 10·29	+ 0·39	8·10	·96	·201 846	16 190	5 08 13
19	0 49 33·390	2·583	2 39 10·68	− 1·97	8·12	·96	·185 656	16 126	5 04 20
20	0 49 35·973	2·208	2 39 08·71	4·32	8·13	·96	·169 530	16 058	5 00 26
21	0 49 38·181	+ 1·829	+ 2 39 04·39	− 6·69	8·15	0·96	9·153 472	− 15 987	4 56 32
22	0 49 40·010	1·450	2 38 57·70	9·07	8·16	·96	·137 485	15 912	4 52 38
23	0 49 41·460	1·071	2 38 48·63	11·45	8·18	·96	·121 573	15 832	4 48 44
24	0 49 42·531	0·690	2 38 37·18	13·81	8·19	·97	·105 741	15 748	4 44 49
25	0 49 43·221	+ 0·311	2 38 23·37	16·18	8·20	·97	·089 993	15 660	4 40 53
26	0 49 43·532	− 0·068	+ 2 38 07·19	− 18·55	8·22	0·97	9·074 333	− 15 566	4 36 58
27	0 49 43·464	0·447	2 37 48·64	20·89	8·23	·97	·058 767	15 470	4 33 02
28	0 49 43·017	0·823	2 37 27·75	23·23	8·25	·97	·043 297	15 367	4 29 05
29	0 49 42·194	1·200	2 37 04·52	25·55	8·26	·97	·027 930	15 262	4 25 08
30	0 49 40·994	1·576	2 36 38·97	27·87	8·27	·98	9·012 668	15 150	4 21 11
31	0 49 39·418	− 1·952	+ 2 36 11·10	− 30·18	8·29	0·98	8·997 518	− 15 034	4 17 14
Aug. 1	0 49 37·466	2·326	2 35 40·92	32·48	8·30	·98	·982 484	14 914	4 13 16
2	0 49 35·140	2·702	2 35 08·44	34·76	8·32	·98	·967 570	14 789	4 09 18
3	0 49 32·438	3·076	2 34 33·68	37·05	8·33	·98	·952 781	14 659	4 05 19
4	0 49 29·362	3·452	2 33 56·63	39·34	8·34	·98	·938 122	14 523	4 01 20
5	0 49 25·910	− 3·827	+ 2 33 17·29	− 41·60	8·36	0·99	8·923 599	− 14 384	3 57 20
6	0 49 22·083	4·201	2 32 35·69	43·87	8·37	·99	·909 215	14 240	3 53 21
7	0 49 17·882	4·575	2 31 51·82	46·12	8·38	·99	·894 975	14 089	3 49 20
8	0 49 13·307	4·943	2 31 05·70	48·35	8·40	·99	·880 886	13 936	3 45 20
9	0 49 08·364	5·308	2 30 17·35	50·55	8·41	·99	·866 950	13 777	3 41 19
10	0 49 03·056	− 5·669	+ 2 29 26·80	− 52·70	8·42	0·99	8·853 173	− 13 614	3 37 18
11	0 48 57·387	6·026	2 28 34·10	54·83	8·44	1·00	·839 559	13 446	3 33 16
12	0 48 51·361	6·376	2 27 39·27	56·91	8·45	·00	·826 113	13 274	3 29 14
13	0 48 44·985	6·726	2 26 42·36	58·98	8·46	·00	·812 839	13 099	3 25 12
14	0 48 38·259	7·071	2 25 43·38	61·01	8·47	·00	·799 740	12 919	3 21 09
15	0 48 31·188	− 7·416	+ 2 24 42·37	− 63·01	8·49	1·00	8·786 821	− 12 736	3 17 06
16	0 48 23·772		+ 2 23 39·36		8·50	1·00	8·774 085		3 13 03

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	0 48 23·772	− 7·759	+ 2 23 39·36	− 65·02	8·50	1·00	8·774 085	− 12 548	3 13 03
17	0 48 16·013	8·099	2 22 34·34	67·00	8·51	·00	·761 537	12 357	3 08 59
18	0 48 07·914	8·436	2 21 27·34	68·95	8·52	·01	·749 180	12 162	3 04 55
19	0 47 59·478	8·771	2 20 18·39	70·89	8·53	·01	·737 018	11 963	3 00 51
20	0 47 50·707	9·102	2 19 07·50	72·80	8·55	·01	·725 055	11 761	2 56 46
21	0 47 41·605	− 9·428	+ 2 17 54·70	− 74·67	8·56	1·01	8·713 294	− 11 555	2 52 41
22	0 47 32·177	9·750	2 16 40·03	76·52	8·57	·01	·701 739	11 345	2 48 36
23	0 47 22·427	10·065	2 15 23·51	78·32	8·58	·01	·690 394	11 131	2 44 30
24	0 47 12·362	10·378	2 14 05·19	80·09	8·59	·01	·679 263	10 914	2 40 24
25	0 47 01·984	10·683	2 12 45·10	81·82	8·60	·02	·668 349	10 692	2 36 18
26	0 46 51·301	− 10·984	+ 2 11 23·28	− 83·52	8·61	1·02	8·657 657	− 10 466	2 32 12
27	0 46 40·317	11·281	2 09 59·76	85·17	8·62	·02	·647 191	10 237	2 28 05
28	0 46 29·036	11·572	2 08 34·59	86·79	8·63	·02	·636 954	10 005	2 23 58
29	0 46 17·464	11·859	2 07 07·80	88·37	8·64	·02	·626 949	9 767	2 19 50
30	0 46 05·605	12·140	2 05 39·43	89·92	8·65	·02	·617 182	9 527	2 15 42
31	0 45 53·465	− 12·418	+ 2 04 09·51	− 91·43	8·66	1·02	8·607 655	− 9 283	2 11 34
Sept. 1	0 45 41·047	12·692	2 02 38·08	92·92	8·67	·02	·598 372	9 034	2 07 26
2	0 45 28·355	12·959	2 01 05·16	94·35	8·68	·02	·589 338	8 782	2 03 18
3	0 45 15·396	13·221	1 59 30·81	95·75	8·69	·03	·580 556	8 528	1 59 09
4	0 45 02·175	13·476	1 57 55·06	97·12	8·70	·03	·572 028	8 268	1 55 00
5	0 44 48·699	− 13·722	+ 1 56 17·94	− 98·41	8·71	1·03	8·563 760	− 8 005	1 50 50
6	0 44 34·977	13·959	1 54 39·53	99·64	8·72	·03	·555 755	7 741	1 46 41
7	0 44 21·018	14·187	1 52 59·89	100·81	8·72	·03	·548 014	7 472	1 42 31
8	0 44 06·831	14·404	1 51 19·08	101·92	8·73	·03	·540 542	7 201	1 38 21
9	0 43 52·427	14·615	1 49 37·16	102·95	8·74	·03	·533 341	6 928	1 34 11
10	0 43 37·812	− 14·819	+ 1 47 54·21	− 103·95	8·75	1·03	8·526 413	− 6 652	1 30 00
11	0 43 22·993	15·015	1 46 10·26	104·88	8·75	·03	·519 761	6 375	1 25 50
12	0 43 07·978	15·207	1 44 25·38	105·79	8·76	·03	·513 386	6 094	1 21 39
13	0 42 52·771	15·390	1 42 39·59	106·64	8·77	·03	·507 292	5 812	1 17 28
14	0 42 37·381	15·568	1 40 52·95	107·45	8·77	·04	·501 480	5 528	1 13 16
15	0 42 21·813	− 15·737	+ 1 39 05·50	− 108·21	8·78	1·04	8·495 952	− 5 242	1 09 05
16	0 42 06·076	15·899	1 37 17·29	108·92	8·78	·04	·490 710	4 955	1 04 54
17	0 41 50·177	16·053	1 35 28·37	109·58	8·79	·04	·485 755	4 666	1 00 42
18	0 41 34·124	16·197	1 33 38·79	110·17	8·79	·04	·481 089	4 374	0 56 30
19	0 41 17·927	16·333	1 31 48·62	110·70	8·80	·04	·476 715	4 082	0 52 18
20	0 41 01·594	− 16·459	+ 1 29 57·92	− 111·18	8·80	1·04	8·472 633	− 3 787	0 48 06
21	0 40 45·135	16·576	1 28 06·74	111·60	8·81	·04	·468 846	3 491	0 43 53
22	0 40 28·559	16·684	1 26 15·14	111·94	8·81	·04	·465 355	3 194	0 39 41
23	0 40 11·875	16·784	1 24 23·20	112·25	8·81	·04	·462 161	2 894	0 35 29
24	0 39 55·091	16·875	1 22 30·95	112·48	8·82	·04	·459 267	2 594	0 31 16
25	0 39 38·216	− 16·957	+ 1 20 38·47	− 112·65	8·82	1·04	8·456 673	− 2 291	0 27 03
26	0 39 21·259	17·032	1 18 45·82	112·79	8·82	·04	·454 382	1 989	0 22 51
27	0 39 04·227	17·098	1 16 53·03	112·85	8·82	·04	·452 393	1 684	0 18 38
28	0 38 47·129	17·157	1 15 00·18	112·87	8·82	·04	·450 709	1 378	0 14 25
29	0 38 29·972	17·206	1 13 07·31	112·84	8·83	·04	·449 331	1 071	0 10 12
30	0 38 12·766	− 17·248	+ 1 11 14·47	− 112·75	8·83	1·04	8·448 260	− 764	0 05 59
Oct. 1	0 37 55·518		+ 1 09 21·72		8·83	1·04	8·447 496		{0 01 46 23 57 33}

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct. 1	0 37 55·518	−17·280	+ 1 09 21·72	−112·59	8·83	1·04	8·447 496	− 455	{ 0 01 46 / 23 57 33 }
2	0 37 38·238	17·301	1 07 29·13	112·39	8·83	·04	·447 041	− 146	23 53 20
3	0 37 20·937	17·310	1 05 36·74	112·08	8·83	·04	·446 895	+ 163	23 49 06
4	0 37 03·627	17·307	1 03 44·66	111·71	8·83	·04	·447 058	473	23 44 53
5	0 36 46·320	17·293	1 01 52·95	111·25	8·83	·04	·447 531	783	23 40 40
6	0 36 29·027	−17·268	+ 1 00 01·70	−110·74	8·83	1·04	8·448 314	+ 1 092	23 36 27
7	0 36 11·759	17·232	0 58 10·96	110·13	8·83	·04	·449 406	1 401	23 32 14
8	0 35 54·527	17·189	0 56 20·83	109·50	8·82	·04	·450 807	1 708	23 28 01
9	0 35 37·338	17·137	0 54 31·33	108·79	8·82	·04	·452 515	2 016	23 23 48
10	0 35 20·201	17·078	0 52 42·54	108·05	8·82	·04	·454 531	2 321	23 19 35
11	0 35 03·123	−17·012	+ 0 50 54·49	−107·25	8·82	1·04	8·456 852	+ 2 626	23 15 22
12	0 34 46·111	16·935	0 49 07·24	106·40	8·81	·04	·459 478	2 930	23 11 10
13	0 34 29·176	16·850	0 47 20·84	105·50	8·81	·04	·462 408	3 232	23 06 57
14	0 34 12·326	16·756	0 45 35·34	104·54	8·81	·04	·465 640	3 533	23 02 44
15	0 33 55·570	16·652	0 43 50·80	103·52	8·80	·04	·469 173	3 832	22 58 32
16	0 33 38·918	−16·539	+ 0 42 07·28	−102·44	8·80	1·04	8·473 005	+ 4 131	22 54 20
17	0 33 22·379	16·415	0 40 24·84	101·30	8·80	·04	·477 136	4 428	22 50 07
18	0 33 05·964	16·283	0 38 43·54	100·11	8·79	·04	·481 564	4 724	22 45 55
19	0 32 49·681	16·140	0 37 03·43	98·85	8·79	·04	·486 288	5 017	22 41 43
20	0 32 33·541	15·991	0 35 24·58	97·55	8·78	·04	·491 305	5 309	22 37 31
21	0 32 17·550	−15·831	+ 0 33 47·03	− 96·19	8·78	1·04	8·496 614	+ 5 599	22 33 20
22	0 32 01·719	15·665	0 32 10·84	94·77	8·77	·04	·502 213	5 889	22 29 08
23	0 31 46·054	15·489	0 30 36·07	93·33	8·76	·03	·508 102	6 175	22 24 57
24	0 31 30·565	15·308	0 29 02·74	91·82	8·76	·03	·514 277	6 460	22 20 46
25	0 31 15·257	15·118	0 27 30·92	90·29	8·75	·03	·520 737	6 743	22 16 35
26	0 31 00·139	−14·921	+ 0 26 00·63	− 88·70	8·74	1·03	8·527 480	+ 7 025	22 12 24
27	0 30 45·218	14·718	0 24 31·93	87·06	8·74	·03	·534 505	7 303	22 08 14
28	0 30 30·500	14·506	0 23 04·87	85·40	8·73	·03	·541 808	7 579	22 04 03
29	0 30 15·994	14·285	0 21 39·47	83·66	8·72	·03	·549 387	7 853	21 59 53
30	0 30 01·709	14·056	0 20 15·81	81·89	8·71	·03	·557 240	8 125	21 55 43
31	0 29 47·653	−13·816	+ 0 18 53·92	− 80·05	8·71	1·03	8·565 365	+ 8 393	21 51 34
Nov. 1	0 29 33·837	13·567	0 17 33·87	78·14	8·70	·03	·573 758	8 659	21 47 24
2	0 29 20·270	13·306	0 16 15·73	76·18	8·69	·03	·582 417	8 920	21 43 15
3	0 29 06·964	13·040	0 14 59·55	74·18	8·68	·02	·591 337	9 180	21 39 06
4	0 28 53·924	12·766	0 13 45·37	72·12	8·67	·02	·600 517	9 434	21 34 57
5	0 28 41·158	−12·488	+ 0 12 33·25	− 70·04	8·66	1·02	8·609 951	+ 9 686	21 30 49
6	0 28 28·670	12·204	0 11 23·21	67·94	8·65	·02	·619 637	9 932	21 26 41
7	0 28 16·466	11·916	0 10 15·27	65·82	8·64	·02	·629 569	10 176	21 22 33
8	0 28 04·550	11·624	0 09 09·45	63·66	8·63	·02	·639 745	10 415	21 18 26
9	0 27 52·926	11·324	0 08 05·79	61·48	8·62	·02	·650 160	10 650	21 14 18
10	0 27 41·602	−11·019	+ 0 07 04·31	− 59·26	8·61	1·02	8·660 810	+10 881	21 10 12
11	0 27 30·583	10·708	0 06 05·05	57·01	8·60	·01	·671 691	11 108	21 06 05
12	0 27 19·875	10·391	0 05 08·04	54·74	8·59	·01	·682 799	11 331	21 01 59
13	0 27 09·484	10·066	0 04 13·30	52·42	8·58	·01	·694 130	11 550	20 57 53
14	0 26 59·418	9·738	0 03 20·88	50·08	8·57	·01	·705 680	11 765	20 53 47
15	0 26 49·680	− 9·404	+ 0 02 30·80	− 47·70	8·55	1·01	8·717 445	+11 976	20 49 42
16	0 26 40·276		+ 0 01 43·10		8·54	1·01	8·729 421		20 45 37

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Polar S.D.	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	0 26 40·276	− 9·064	+ 0 01 43·10	− 45·31	8·54	1·01	8·729 421	+12 182	20 45 37
17	0 26 31·212	8·720	0 00 57·79	42·89	8·53	·01	·741 603	12 385	20 41 32
18	0 26 22·492	8·373	+ 0 00 14·90	40·46	8·52	·01	·753 988	12 583	20 37 28
19	0 26 14·119	8·021	− 0 00 25·56	37·99	8·51	·00	·766 571	12 778	20 33 24
20	0 26 06·098	7·668	0 01 03·55	35·53	8·49	·00	·779 349	12 968	20 29 20
21	0 25 58·430	− 7·309	− 0 01 39·08	− 33·04	8·48	1·00	8·792 317	+13 154	20 25 17
22	0 25 51·121	6·950	0 02 12·12	30·54	8·47	·00	·805 471	13 336	20 21 14
23	0 25 44·171	6·587	0 02 42·66	28·05	8·46	·00	·818 807	13 514	20 17 12
24	0 25 37·584	6·221	0 03 10·71	25·52	8·44	1·00	·832 321	13 686	20 13 10
25	0 25 31·363	5·852	0 03 36·23	22·99	8·43	0·99	·846 007	13 855	20 09 08
26	0 25 25·511	− 5·477	− 0 03 59·22	− 20·43	8·42	0·99	8·859 862	+14 020	20 05 06
27	0 25 20·034	5·099	0 04 19·65	17·85	8·40	·99	·873 882	14 178	20 01 05
28	0 25 14·935	4·713	0 04 37·50	15·24	8·39	·99	·888 060	14 334	19 57 05
29	0 25 10·222	4·326	0 04 52·74	12·60	8·38	·99	·902 394	14 484	19 53 04
30	0 25 05·896	3·933	0 05 05·34	9·95	8·36	·99	·916 878	14 628	19 49 05
Dec. 1	0 25 01·963	− 3·538	− 0 05 15·29	− 7·28	8·35	0·99	8·931 506	+14 767	19 45 05
2	0 24 58·425	3·142	0 05 22·57	4·62	8·34	·98	·946 273	14 901	19 41 06
3	0 24 55·283	2·747	0 05 27·19	− 1·96	8·32	·98	·961 174	15 030	19 37 07
4	0 24 52·536	2·351	0 05 29·15	+ 0·69	8·31	·98	·976 204	15 153	19 33 09
5	0 24 50·185	1·958	0 05 28·46	3·34	8·29	·98	8·991 357	15 271	19 29 11
6	0 24 48·227	− 1·561	− 0 05 25·12	+ 5·96	8·28	0·98	9·006 628	+15 383	19 25 13
7	0 24 46·666	1·165	0 05 19·16	8·60	8·27	·98	·022 011	15 490	19 21 16
8	0 24 45·501	0·767	0 05 10·56	11·24	8·25	·97	·037 501	15 592	19 17 20
9	0 24 44·734	− 0·368	0 04 59·32	13·87	8·24	·97	·053 093	15 688	19 13 23
10	0 24 44·366	+ 0·034	0 04 45·45	16·52	8·22	·97	·068 781	15 780	19 09 27
11	0 24 44·400	+ 0·434	− 0 04 28·93	+ 19·15	8·21	0·97	9·084 561	+15 866	19 05 32
12	0 24 44·834	0·837	0 04 09·78	21·78	8·19	·97	·100 427	15 948	19 01 36
13	0 24 45·671	1·240	0 03 48·00	24·42	8·18	·97	·116 375	16 024	18 57 42
14	0 24 46·911	1·642	0 03 23·58	27·04	8·17	·96	·132 399	16 096	18 53 47
15	0 24 48·553	2·045	0 02 56·54	29·66	8·15	·96	·148 495	16 163	18 49 53
16	0 24 50·598	+ 2·445	− 0 02 26·88	+ 32·26	8·14	0·96	9·164 658	+16 224	18 46 00
17	0 24 53·043	2·844	0 01 54·62	34·86	8·12	·96	·180 882	16 282	18 42 07
18	0 24 55·887	3·243	0 01 19·76	37·42	8·11	·96	·197 164	16 333	18 38 14
19	0 24 59·130	3·639	0 00 42·34	39·98	8·09	·96	·213 497	16 381	18 34 21
20	0 25 02·769	4·032	− 0 00 02·36	42·52	8·08	·95	·229 878	16 425	18 30 29
21	0 25 06·801	+ 4·427	+ 0 00 40·16	+ 45·03	8·06	0·95	9·246 303	+16 462	18 26 38
22	0 25 11·228	4·818	0 01 25·19	47·56	8·05	·95	·262 765	16 495	18 22 47
23	0 25 16·046	5·212	0 02 12·75	50·05	8·04	·95	·279 260	16 524	18 18 56
24	0 25 21·258	5·603	0 03 02·80	52·57	8·02	·95	·295 784	16 548	18 15 05
25	0 25 26·861	5·998	0 03 55·37	55·07	8·01	·94	·312 332	16 567	18 11 15
26	0 25 32·859	+ 6·391	+ 0 04 50·44	+ 57·57	7·99	0·94	9·328 899	+16 580	18 07 26
27	0 25 39·250	6·786	0 05 48·01	60·06	7·98	·94	·345 479	16 588	18 03 36
28	0 25 46·036	7·178	0 06 48·07	62·55	7·97	·94	·362 067	16 592	17 59 48
29	0 25 53·214	7·569	0 07 50·62	65·03	7·95	·94	·378 659	16 590	17 55 59
30	0 26 00·783	7·956	0 08 55·65	67·47	7·94	·94	·395 249	16 583	17 52 11
31	0 26 08·739	+ 8·339	+ 0 10 03·12	+ 69·88	7·92	0·93	9·411 832	+16 570	17 48 23
32	0 26 17·078		+ 0 11 13·00		7·91	0·93	9·428 402		17 44 36

681–149 O-65—15

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan. 0	11 40 45·907	− 0·184	+ 2 55 43·33	+ 3·93	1·90	0·49	18·01593	−1667	5 04 03
1	11 40 45·723	0·395	2 55 47·26	5·28	·90	·49	17·99926	1659	5 00 07
2	11 40 45·328	0·604	2 55 52·54	6·63	·91	·49	·98267	1650	4 56 10
3	11 40 44·724	0·812	2 55 59·17	7·95	·91	·49	·96617	1642	4 52 14
4	11 40 43·912	1·017	2 56 07·12	9·27	·91	·49	·94975	1632	4 48 17
5	11 40 42·895	− 1·222	+ 2 56 16·39	+10·57	1·91	0·49	17·93343	−1622	4 44 20
6	11 40 41·673	1·424	2 56 26·96	11·87	·91	·49	·91721	1612	4 40 23
7	11 40 40·249	1·626	2 56 38·83	13·17	·91	·49	·90109	1600	4 36 26
8	11 40 38·623	1·829	2 56 52·00	14·47	·92	·49	·88509	1589	4 32 28
9	11 40 36·794	2·033	2 57 06·47	15·77	·92	·49	·86920	1576	4 28 30
10	11 40 34·761	− 2·235	+ 2 57 22·24	+17·06	1·92	0·49	17·85344	−1564	4 24 32
11	11 40 32·526	2·439	2 57 39·30	18·37	·92	·49	·83780	1550	4 20 34
12	11 40 30·087	2·642	2 57 57·67	19·67	·92	·49	·82230	1537	4 16 36
13	11 40 27·445	2·842	2 58 17·34	20·94	·93	·49	·80693	1522	4 12 37
14	11 40 24·603	3·041	2 58 38·28	22·21	·93	·49	·79171	1507	4 08 38
15	11 40 21·562	− 3·238	+ 2 59 00·49	+23·45	1·93	0·50	17·77664	−1492	4 04 39
16	11 40 18·324	3·433	2 59 23·94	24·70	·93	·50	·76172	1476	4 00 40
17	11 40 14·891	3·623	2 59 48·64	25·90	·93	·50	·74696	1459	3 56 41
18	11 40 11·268	3·813	3 00 14·54	27·09	·93	·50	·73237	1443	3 52 41
19	11 40 07·455	3·997	3 00 41·63	28·27	·93	·50	·71794	1426	3 48 42
20	11 40 03·458	− 4·182	+ 3 01 09·90	+29·42	1·94	0·50	17·70368	−1407	3 44 42
21	11 39 59·276	4·361	3 01 39·32	30·56	·94	·50	·68961	1390	3 40 41
22	11 39 54·915	4·541	3 02 09·88	31·70	·94	·50	·67571	1371	3 36 41
23	11 39 50·374	4·718	3 02 41·58	32·80	·94	·50	·66200	1352	3 32 41
24	11 39 45·656	4·894	3 03 14·38	33·91	·94	·50	·64848	1332	3 28 40
25	11 39 40·762	− 5·071	+ 3 03 48·29	+35·02	1·94	0·50	17·63516	−1313	3 24 39
26	11 39 35·691	5·245	3 04 23·31	36·12	·95	·50	·62203	1292	3 20 38
27	11 39 30·446	5·419	3 04 59·43	37·21	·95	·50	·60911	1272	3 16 37
28	11 39 25·027	5·591	3 05 36·64	38·28	·95	·50	·59639	1251	3 12 36
29	11 39 19·436	5·760	3 06 14·92	39·32	·95	·50	·58388	1229	3 08 34
30	11 39 13·676	− 5·924	+ 3 06 54·24	+40·35	1·95	0·50	17·57159	−1208	3 04 33
31	11 39 07·752	6·084	3 07 34·59	41·34	·95	·50	·55951	1185	3 00 31
Feb. 1	11 39 01·668	6·240	3 08 15·93	42·30	·95	·50	·54766	1163	2 56 29
2	11 38 55·428	6·394	3 08 58·23	43·26	·95	·50	·53603	1139	2 52 27
3	11 38 49·034	6·544	3 09 41·49	44·18	·96	·50	·52464	1116	2 48 24
4	11 38 42·490	− 6·692	+ 3 10 25·67	+45·11	1·96	0·50	17·51348	−1093	2 44 22
5	11 38 35·798	6·839	3 11 10·78	46·01	·96	·50	·50255	1067	2 40 20
6	11 38 28·959	6·985	3 11 56·79	46·91	·96	·50	·49188	1044	2 36 17
7	11 38 21·974	7·126	3 12 43·70	47·79	·96	·50	·48144	1018	2 32 14
8	11 38 14·848	7·268	3 13 31·49	48·64	·96	·50	·47126	993	2 28 11
9	11 38 07·580	− 7·403	+ 3 14 20·13	+49·49	1·96	0·50	17·46133	− 966	2 24 08
10	11 38 00·177	7·537	3 15 09·62	50·30	·96	·50	·45167	941	2 20 04
11	11 37 52·640	7·666	3 15 59·92	51·08	·97	·50	·44226	915	2 16 01
12	11 37 44·974	7·790	3 16 51·00	51·83	·97	·50	·43311	887	2 11 57
13	11 37 37·184	7·910	3 17 42·83	52·56	·97	·51	·42424	861	2 07 54
14	11 37 29·274	− 8·025	+ 3 18 35·39	+53·24	1·97	0·51	17·41563	− 833	2 03 50
15	11 37 21·249		+ 3 19 28·63		1·97	0·51	17·40730		1 59 46

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb. 15	11 37 21·249	− 8·136	+ 3 19 28·63	+53·90	1·97	0·51	17·40730	− 806	1 59 46
16	11 37 13·113	8·241	3 20 22·53	54·54	·97	·51	·39924	778	1 55 42
17	11 37 04·872	8·343	3 21 17·07	55·13	·97	·51	·39146	750	1 51 38
18	11 36 56·529	8·440	3 22 12·20	55·70	·97	·51	·38396	721	1 47 34
19	11 36 48·089	8·535	3 23 07·90	56·26	·97	·51	·37675	693	1 43 29
20	11 36 39·554	− 8·625	+ 3 24 04·16	+56·79	1·97	0·51	17·36982	− 665	1 39 25
21	11 36 30·929	8·714	3 25 00·95	57·31	·97	·51	·36317	635	1 35 21
22	11 36 22·215	8·801	3 25 58·26	57·80	·98	·51	·35682	607	1 31 16
23	11 36 13·414	8·884	3 26 56·06	58·29	·98	·51	·35075	578	1 27 11
24	11 36 04·530	8·964	3 27 54·35	58·75	·98	·51	·34497	548	1 23 07
25	11 35 55·566	− 9·042	+ 3 28 53·10	+59·18	1·98	0·51	17·33949	− 519	1 19 02
26	11 35 46·524	9·112	3 29 52·28	59·57	·98	·51	·33430	489	1 14 57
27	11 35 37·412	9·177	3 30 51·85	59·93	·98	·51	·32941	460	1 10 52
28	11 35 28·235	9·236	3 31 51·78	60·24	·98	·51	·32481	429	1 06 47
Mar. 1	11 35 18·999	9·291	3 32 52·02	60·53	·98	·51	·32052	400	1 02 42
2	11 35 09·708	− 9·341	+ 3 33 52·55	+60·80	1·98	0·51	17·31652	− 369	0 58 37
3	11 35 00·367	9·389	3 34 53·35	61·05	·98	·51	·31283	339	0 54 31
4	11 34 50·978	9·433	3 35 54·40	61·27	·98	·51	·30944	309	0 50 26
5	11 34 41·545	9·474	3 36 55·67	61·48	·98	·51	·30635	278	0 46 21
6	11 34 32·071	9·513	3 37 57·15	61·66	·98	·51	·30357	247	0 42 15
7	11 34 22·558	− 9·547	+ 3 38 58·81	+61·84	1·98	0·51	17·30110	− 216	0 38 10
8	11 34 13·011	9·577	3 40 00·65	61·96	·98	·51	·29894	186	0 34 05
9	11 34 03·434	9·603	3 41 02·61	62·06	·98	·51	·29708	154	0 29 59
10	11 33 53·831	9·623	3 42 04·67	62·14	·98	·51	·29554	124	0 25 54
11	11 33 44·208	9·639	3 43 06·81	62·17	·98	·51	·29430	92	0 21 48
12	11 33 34·569	− 9·648	+ 3 44 08·98	+62·16	1·98	0·51	17·29338	− 62	0 17 43
13	11 33 24·921	9·653	3 45 11·14	62·13	·98	·51	·29276	− 30	0 13 37
14	11 33 15·268	9·652	3 46 13·27	62·06	·98	·51	·29246	0	0 09 32
15	11 33 05·616	9·646	3 47 15·33	61·95	·98	·51	·29246	+ 32	0 05 26
16	11 32 55·970	9·635	3 48 17·28	61·82	·98	·51	·29278	62	{0 01 21 / 23 57 15}
17	11 32 46·335	− 9·620	+ 3 49 19·10	+61·65	1·98	0·51	17·29340	+ 93	23 53 10
18	11 32 36·715	9·600	3 50 20·75	61·47	·98	·51	·29433	124	23 49 04
19	11 32 27·115	9·576	3 51 22·22	61·25	·98	·51	·29557	154	23 44 59
20	11 32 17·539	9·551	3 52 23·47	61·02	·98	·51	·29711	185	23 40 54
21	11 32 07·988	9·521	3 53 24·49	60·77	·98	·51	·29896	216	23 36 48
22	11 31 58·467	− 9·489	+ 3 54 25·26	+60·51	1·98	0·51	17·30112	+ 245	23 32 43
23	11 31 48·978	9·454	3 55 25·77	60·21	·98	·51	·30357	276	23 28 38
24	11 31 39·524	9·416	3 56 25·98	59·90	·98	·51	·30633	305	23 24 32
25	11 31 30·108	9·372	3 57 25·88	59·56	·98	·51	·30938	336	23 20 27
26	11 31 20·736	9·323	3 58 25·44	59·17	·98	·51	·31274	365	23 16 22
27	11 31 11·413	− 9·267	+ 3 59 24·61	+58·74	1·98	0·51	17·31639	+ 394	23 12 17
28	11 31 02·146	9·207	4 00 23·35	58·29	·98	·51	·32033	424	23 08 12
29	11 30 52·939	9·142	4 01 21·64	57·82	·98	·51	·32457	454	23 04 07
30	11 30 43·797	9·075	4 02 19·46	57·33	·98	·51	·32911	482	23 00 02
31	11 30 34·722	9·004	4 03 16·79	56·82	·98	·51	·33393	511	22 55 57
Apr. 1	11 30 25·718	− 8·932	+ 4 04 13·61	+56·30	1·98	0·51	17·33904	+ 541	22 51 52
2	11 30 16·786		+ 4 05 09·91		1·98	0·51	17·34445		22 47 47

URANUS, 1967

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	11 30 25·718	− 8·932	+ 4 04 13·61	+56·30	1·98	0·51	17·33904	+ 541	22 51 52
	2	11 30 16·786	8·857	4 05 09·91	55·76	·98	·51	·34445	568	22 47 47
	3	11 30 07·929	8·778	4 06 05·67	55·20	·98	·51	·35013	598	22 43 43
	4	11 29 59·151	8·696	4 07 00·87	54·63	·98	·51	·35611	625	22 39 38
	5	11 29 50·455	8·610	4 07 55·50	54·01	·97	·51	·36236	654	22 35 34
	6	11 29 41·845	− 8·519	+ 4 08 49·51	+53·38	1·97	0·51	17·36890	+ 681	22 31 29
	7	11 29 33·326	8·425	4 09 42·89	52·72	·97	·51	·37571	709	22 27 25
	8	11 29 24·901	8·325	4 10 35·61	52·02	·97	·51	·38280	737	22 23 21
	9	11 29 16·576	8·222	4 11 27·63	51·30	·97	·51	·39017	763	22 19 17
	10	11 29 08·354	8·112	4 12 18·93	50·54	·97	·51	·39780	790	22 15 13
	11	11 29 00·242	− 8·000	+ 4 13 09·47	+49·76	1·97	0·51	17·40570	+ 816	22 11 09
	12	11 28 52·242	7·883	4 13 59·23	48·97	·97	·51	·41386	843	22 07 05
	13	11 28 44·359	7·762	4 14 48·20	48·14	·97	·51	·42229	868	22 03 02
	14	11 28 36·597	7·639	4 15 36·34	47·29	·97	·50	·43097	894	21 58 58
	15	11 28 28·958	7·513	4 16 23·63	46·44	·97	·50	·43991	919	21 54 55
	16	11 28 21·445	− 7·384	+ 4 17 10·07	+45·58	1·96	0·50	17·44910	+ 944	21 50 51
	17	11 28 14·061	7·254	4 17 55·65	44·68	·96	·50	·45854	968	21 46 48
	18	11 28 06·807	7·123	4 18 40·33	43·80	·96	·50	·46822	992	21 42 45
	19	11 27 59·684	6·988	4 19 24·13	42·90	·96	·50	·47814	1016	21 38 42
	20	11 27 52·696	6·854	4 20 07·03	41·99	·96	·50	·48830	1039	21 34 40
	21	11 27 45·842	− 6·714	+ 4 20 49·02	+41·04	1·96	0·50	17·49869	+1062	21 30 37
	22	11 27 39·128	6·572	4 21 30·06	40·08	·96	·50	·50931	1084	21 26 35
	23	11 27 32·556	6·425	4 22 10·14	39·10	·96	·50	·52015	1107	21 22 32
	24	11 27 26·131	6·273	4 22 49·24	38·08	·96	·50	·53122	1128	21 18 30
	25	11 27 19·858	6·118	4 23 27·32	37·04	·95	·50	·54250	1150	21 14 28
	26	11 27 13·740	− 5·962	+ 4 24 04·36	+36·01	1·95	0·50	17·55400	+1171	21 10 26
	27	11 27 07·778	5·804	4 24 40·37	34·96	·95	·50	·56571	1192	21 06 25
	28	11 27 01·974	5·647	4 25 15·33	33·92	·95	·50	·57763	1212	21 02 23
	29	11 26 56·327	5·486	4 25 49·25	32·87	·95	·50	·58975	1233	20 58 22
	30	11 26 50·841	5·327	4 26 22·12	31·81	·95	·50	·60208	1252	20 54 20
May	1	11 26 45·514	− 5·165	+ 4 26 53·93	+30·74	1·95	0·50	17·61460	+1271	20 50 19
	2	11 26 40·349	5·001	4 27 24·67	29·67	·94	·50	·62731	1290	20 46 18
	3	11 26 35·348	4·833	4 27 54·34	28·56	·94	·50	·64021	1309	20 42 18
	4	11 26 30·515	4·665	4 28 22·90	27·44	·94	·50	·65330	1327	20 38 17
	5	11 26 25·850	4·491	4 28 50·34	26·32	·94	·50	·66657	1344	20 34 17
	6	11 26 21·359	− 4·317	+ 4 29 16·66	+25·15	1·94	0·50	17·68001	+1362	20 30 16
	7	11 26 17·042	4·138	4 29 41·81	23·98	·94	·50	·69363	1378	20 26 16
	8	11 26 12·904	3·957	4 30 05·79	22·81	·94	·50	·70741	1395	20 22 17
	9	11 26 08·947	3·774	4 30 28·60	21·60	·93	·50	·72136	1411	20 18 17
	10	11 26 05·173	3·590	4 30 50·20	20·39	·93	·50	·73547	1426	20 14 17
	11	11 26 01·583	− 3·403	+ 4 31 10·59	+19·18	1·93	0·50	17·74973	+1441	20 10 18
	12	11 25 58·180	3·215	4 31 29·77	17·96	·93	·50	·76414	1456	20 06 19
	13	11 25 54·965	3·029	4 31 47·73	16·75	·93	·49	·77870	1469	20 02 20
	14	11 25 51·936	2·842	4 32 04·48	15·52	·93	·49	·79339	1483	19 58 21
	15	11 25 49·094	2·654	4 32 20·00	14·31	·92	·49	·80822	1496	19 54 23
	16	11 25 46·440	− 2·467	+ 4 32 34·31	+13·10	1·92	0·49	17·82318	+1508	19 50 24
	17	11 25 43·973		+ 4 32 47·41		1·92	0·49	17·83826		19 46 26

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	11 25 43·973	− 2·279	+ 4 32 47·41	+11·87	1·92	0·49	17·83826	+1521	19 46 26
	18	11 25 41·694	2·091	4 32 59·28	10·65	·92	·49	·85347	1532	19 42 28
	19	11 25 39·603	1·901	4 33 09·93	9·42	·92	·49	·86879	1543	19 38 30
	20	11 25 37·702	1·709	4 33 19·35	8·16	·92	·49	·88422	1553	19 34 32
	21	11 25 35·993	1·514	4 33 27·51	6·90	·92	·49	·89975	1564	19 30 35
	22	11 25 34·479	− 1·317	+ 4 33 34·41	+ 5·62	1·91	0·49	17·91539	+1573	19 26 38
	23	11 25 33·162	1·120	4 33 40·03	4·35	·91	·49	·93112	1583	19 22 41
	24	11 25 32·042	0·923	4 33 44·38	3·09	·91	·49	·94695	1592	19 18 44
	25	11 25 31·119	0·727	4 33 47·47	1·82	·91	·49	·96287	1600	19 14 47
	26	11 25 30·392	0·532	4 33 49·29	+ 0·59	·91	·49	·97887	1608	19 10 51
	27	11 25 29·860	− 0·339	+ 4 33 49·88	− 0·67	1·90	0·49	17·99495	+1615	19 06 54
	28	11 25 29·521	− 0·146	4 33 49·21	1·90	·90	·49	18·01110	1623	19 02 58
	29	11 25 29·375	+ 0·048	4 33 47·31	3·14	·90	·49	·02733	1629	18 59 02
	30	11 25 29·423	0·241	4 33 44·17	4·38	·90	·49	·04362	1636	18 55 07
	31	11 25 29·664	0·437	4 33 39·79	5·64	·90	·49	·05998	1641	18 51 11
June	1	11 25 30·101	+ 0·633	+ 4 33 34·15	− 6·90	1·90	0·49	18·07639	+1647	18 47 16
	2	11 25 30·734	0·830	4 33 27·25	8·17	·89	·49	·09286	1651	18 43 21
	3	11 25 31·564	1·028	4 33 19·08	9·44	·89	·49	·10937	1656	18 39 26
	4	11 25 32·592	1·228	4 33 09·64	10·72	·89	·49	·12593	1660	18 35 31
	5	11 25 33·820	1·427	4 32 58·92	12·00	·89	·49	·14253	1663	18 31 36
	6	11 25 35·247	+ 1·628	+ 4 32 46·92	−13·29	1·89	0·48	18·15916	+1666	18 27 42
	7	11 25 36·875	1·828	4 32 33·63	14·56	·89	·48	·17582	1668	18 23 48
	8	11 25 38·703	2·027	4 32 19·07	15·83	·88	·48	·19250	1670	18 19 54
	9	11 25 40·730	2·224	4 32 03·24	17·09	·88	·48	·20920	1671	18 16 00
	10	11 25 42·954	2·422	4 31 46·15	18·34	·88	·48	·22591	1673	18 12 07
	11	11 25 45·376	+ 2·615	+ 4 31 27·81	−19·59	1·88	0·48	18·24264	+1672	18 08 13
	12	11 25 47·991	2·808	4 31 08·22	20·80	·88	·48	·25936	1673	18 04 20
	13	11 25 50·799	2·999	4 30 47·42	22·04	·88	·48	·27609	1672	18 00 27
	14	11 25 53·798	3·190	4 30 25·38	23·25	·87	·48	·29281	1671	17 56 34
	15	11 25 56·988	3·380	4 30 02·13	24·46	·87	·48	·30952	1669	17 52 42
	16	11 26 00·368	+ 3·571	+ 4 29 37·67	−25·69	1·87	0·48	18·32621	+1667	17 48 49
	17	11 26 03·939	3·763	4 29 11·98	26·91	·87	·48	·34288	1665	17 44 57
	18	11 26 07·702	3·955	4 28 45·07	28·14	·87	·48	·35953	1662	17 41 05
	19	11 26 11·657	4·147	4 28 16·93	29·36	·87	·48	·37615	1659	17 37 13
	20	11 26 15·804	4·337	4 27 47·57	30·57	·86	·48	·39274	1655	17 33 22
	21	11 26 20·141	+ 4·526	+ 4 27 17·00	−31·76	1·86	0·48	18·40929	+1651	17 29 30
	22	11 26 24·667	4·712	4 26 45·24	32·93	·86	·48	·42580	1647	17 25 39
	23	11 26 29·379	4·895	4 26 12·31	34·10	·86	·48	·44227	1641	17 21 48
	24	11 26 34·274	5·075	4 25 38·21	35·23	·86	·48	·45868	1637	17 17 57
	25	11 26 39·349	5·255	4 25 02·98	36·36	·86	·48	·47505	1631	17 14 06
	26	11 26 44·604	+ 5·434	+ 4 24 26·62	−37·50	1·85	0·48	18·49136	+1624	17 10 16
	27	11 26 50·038	5·611	4 23 49·12	38·63	·85	·48	·50760	1618	17 06 25
	28	11 26 55·649	5·790	4 23 10·49	39·76	·85	·48	·52378	1611	17 02 35
	29	11 27 01·439	5·967	4 22 30·73	40·88	·85	·47	·53989	1604	16 58 45
	30	11 27 07·406	6·145	4 21 49·85	42·02	·85	·47	·55593	1596	16 54 55
July	1	11 27 13·551	+ 6·322	+ 4 21 07·83	−43·14	1·85	0·47	18·57189	+1588	16 51 06
	2	11 27 19·873		+ 4 20 24·69		1·84	0·47	18·58777		16 47 16

URANUS, 1967

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	11 27 13·551	+ 6·322	+ 4 21 07·83	−43·14	1·85	0·47	18·57189	+1588	16 51 06
	2	11 27 19·873	6·500	4 20 24·69	44·26	·84	·47	·58777	1579	16 47 16
	3	11 27 26·373	6·675	4 19 40·43	45·37	·84	·47	·60356	1570	16 43 27
	4	11 27 33·048	6·851	4 18 55·06	46·48	·84	·47	·61926	1560	16 39 38
	5	11 27 39·899	7·023	4 18 08·58	47·57	·84	·47	·63486	1551	16 35 49
	6	11 27 46·922	+ 7·194	+ 4 17 21·01	−48·66	1·84	0·47	18·65037	+1540	16 32 00
	7	11 27 54·116	7·363	4 16 32·35	49·71	·84	·47	·66577	1529	16 28 11
	8	11 28 01·479	7·528	4 15 42·64	50·76	·84	·47	·68106	1518	16 24 23
	9	11 28 09·007	7·689	4 14 51·88	51·77	·83	·47	·69624	1507	16 20 34
	10	11 28 16·696	7·850	4 14 00·11	52·79	·83	·47	·71131	1494	16 16 46
	11	11 28 24·546	+ 8·007	+ 4 13 07·32	−53·78	1·83	0·47	18·72625	+1482	16 12 58
	12	11 28 32·553	8·163	4 12 13·54	54·77	·83	·47	·74107	1469	16 09 10
	13	11 28 40·716	8·320	4 11 18·77	55·77	·83	·47	·75576	1456	16 05 23
	14	11 28 49·036	8·475	4 10 23·00	56·74	·83	·47	·77032	1442	16 01 35
	15	11 28 57·511	8·630	4 09 26·26	57·74	·82	·47	·78474	1429	15 57 48
	16	11 29 06·141	+ 8·785	+ 4 08 28·52	−58·70	1·82	0·47	18·79903	+1414	15 54 01
	17	11 29 14·926	8·937	4 07 29·82	59·66	·82	·47	·81317	1399	15 50 13
	18	11 29 23·863	9·087	4 06 30·16	60·59	·82	·47	·82716	1384	15 46 26
	19	11 29 32·950	9·232	4 05 29·57	61·51	·82	·47	·84100	1370	15 42 40
	20	11 29 42·182	9·376	4 04 28·06	62·41	·82	·47	·85470	1353	15 38 53
	21	11 29 51·558	+ 9·514	+ 4 03 25·65	−63·27	1·82	0·47	18·86823	+1338	15 35 07
	22	11 30 01·072	9·652	4 02 22·38	64·13	·82	·47	·88161	1322	15 31 20
	23	11 30 10·724	9·786	4 01 18·25	64·98	·81	·47	·89483	1305	15 27 34
	24	11 30 20·510	9·920	4 00 13·27	65·81	·81	·47	·90788	1289	15 23 48
	25	11 30 30·430	10·052	3 59 07·46	66·64	·81	·47	·92077	1271	15 20 02
	26	11 30 40·482	+10·184	+ 3 58 00·82	−67·47	1·81	0·46	18·93348	+1255	15 16 16
	27	11 30 50·666	10·314	3 56 53·35	68·30	·81	·46	·94603	1236	15 12 30
	28	11 31 00·980	10·444	3 55 45·05	69·11	·81	·46	·95839	1218	15 08 45
	29	11 31 11·424	10·573	3 54 35·94	69·91	·81	·46	·97057	1200	15 04 59
	30	11 31 21·997	10·700	3 53 26·03	70·72	·81	·46	·98257	1182	15 01 14
	31	11 31 32·697	+10·826	+ 3 52 15·31	−71·50	1·80	0·46	18·99439	+1162	14 57 29
Aug.	1	11 31 43·523	10·949	3 51 03·81	72·27	·80	·46	19·00601	1143	14 53 44
	2	11 31 54·472	11·069	3 49 51·54	73·03	·80	·46	·01744	1123	14 49 59
	3	11 32 05·541	11·187	3 48 38·51	73·76	·80	·46	·02867	1104	14 46 14
	4	11 32 16·728	11·300	3 47 24·75	74·46	·80	·46	·03971	1083	14 42 29
	5	11 32 28·028	+11·411	+ 3 46 10·29	−75·15	1·80	0·46	19·05054	+1062	14 38 45
	6	11 32 39·439	11·518	3 44 55·14	75·82	·80	·46	·06116	1042	14 35 00
	7	11 32 50·957	11·621	3 43 39·32	76·46	·80	·46	·07158	1021	14 31 16
	8	11 33 02·578	11·723	3 42 22·86	77·11	·80	·46	·08179	999	14 27 32
	9	11 33 14·301	11·824	3 41 05·75	77·73	·80	·46	·09178	977	14 23 47
	10	11 33 26·125	+11·924	+ 3 39 48·02	−78·36	1·79	0·46	19·10155	+ 956	14 20 03
	11	11 33 38·049	12·023	3 38 29·66	78·98	·79	·46	·11111	933	14 16 19
	12	11 33 50·072	12·121	3 37 10·68	79·59	·79	·46	·12044	911	14 12 35
	13	11 34 02·193	12·217	3 35 51·09	80·18	·79	·46	·12955	888	14 08 52
	14	11 34 14·410	12·309	3 34 30·91	80·75	·79	·46	·13843	866	14 05 08
	15	11 34 26·719	+12·398	+ 3 33 10·16	−81·29	1·79	0·46	19·14709	+ 843	14 01 24
	16	11 34 39·117		+ 3 31 48·87		1·79	0·46	19·15552		13 57 41

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug. 16	11 34 39·117	+12·482	+ 3 31 48·87	−81·80	1·79	0·46	19·15552	+ 819	13 57 41
17	11 34 51·599	12·563	3 30 27·07	82·30	·79	·46	·16371	796	13 53 57
18	11 35 04·162	12·641	3 29 04·77	82·77	·79	·46	·17167	773	13 50 14
19	11 35 16·803	12·716	3 27 42·00	83·24	·79	·46	·17940	750	13 46 31
20	11 35 29·519	12·789	3 26 18·76	83·68	·79	·46	·18690	725	13 42 47
21	11 35 42·308	+12·861	+ 3 24 55·08	−84·12	1·79	0·46	19·19415	+ 701	13 39 04
22	11 35 55·169	12·931	3 23 30·96	84·55	·79	·46	·20116	678	13 35 21
23	11 36 08·100	13·000	3 22 06·41	84·97	·78	·46	·20794	653	13 31 38
24	11 36 21·100	13·068	3 20 41·44	85·38	·78	·46	·21447	628	13 27 55
25	11 36 34·168	13·133	3 19 16·06	85·79	·78	·46	·22075	604	13 24 12
26	11 36 47·301	+13·199	+ 3 17 50·27	−86·18	1·78	0·46	19·22679	+ 579	13 20 30
27	11 37 00·500	13·261	3 16 24·09	86·55	·78	·46	·23258	554	13 16 47
28	11 37 13·761	13·321	3 14 57·54	86·92	·78	·46	·23812	528	13 13 04
29	11 37 27·082	13·378	3 13 30·62	87·27	·78	·46	·24340	503	13 09 22
30	11 37 40·460	13·431	3 12 03·35	87·58	·78	·46	·24843	478	13 05 39
31	11 37 53·891	+13·481	+ 3 10 35·77	−87·87	1·78	0·46	19·25321	+ 452	13 01 56
Sept. 1	11 38 07·372	13·529	3 09 07·90	88·16	·78	·46	·25773	425	12 58 14
2	11 38 20·901	13·569	3 07 39·74	88·39	·78	·46	·26198	400	12 54 32
3	11 38 34·470	13·609	3 06 11·35	88·63	·78	·46	·26598	374	12 50 49
4	11 38 48·079	13·646	3 04 42·72	88·83	·78	·46	·26972	347	12 47 07
5	11 39 01·725	+13·679	+ 3 03 13·89	−89·03	1·78	0·46	19·27319	+ 321	12 43 25
6	11 39 15·404	13·713	3 01 44·86	89·23	·78	·46	·27640	294	12 39 42
7	11 39 29·117	13·746	3 00 15·63	89·41	·78	·46	·27934	268	12 36 00
8	11 39 42·863	13·777	2 58 46·22	89·59	·78	·46	·28202	241	12 32 18
9	11 39 56·640	13·805	2 57 16·63	89·74	·78	·46	·28443	214	12 28 36
10	11 40 10·445	+13·831	+ 2 55 46·89	−89·88	1·78	0·46	19·28657	+ 187	12 24 53
11	11 40 24·276	13·852	2 54 17·01	89·98	·78	·46	·28844	161	12 21 11
12	11 40 38·128	13·869	2 52 47·03	90·06	·78	·46	·29005	134	12 17 29
13	11 40 51·997	13·882	2 51 16·97	90·12	·78	·46	·29139	107	12 13 47
14	11 41 05·879	13·891	2 49 46·85	90·14	·78	·46	·29246	80	12 10 05
15	11 41 19·770	+13·899	+ 2 48 16·71	−90·16	1·78	0·46	19·29326	+ 53	12 06 23
16	11 41 33·669	13·903	2 46 46·55	90·16	·78	·46	·29379	+ 27	12 02 41
17	11 41 47·572	13·905	2 45 16·39	90·14	·78	·46	·29406	− 1	11 58 59
18	11 42 01·477	13·906	2 43 46·25	90·12	·78	·46	·29405	27	11 55 17
19	11 42 15·383	13·905	2 42 16·13	90·08	·78	·46	·29378	54	11 51 35
20	11 42 29·288	+13·903	+ 2 40 46·05	−90·05	1·78	0·46	19·29324	− 81	11 47 52
21	11 42 43·191	13·898	2 39 16·00	89·99	·78	·46	·29243	108	11 44 10
22	11 42 57·089	13·894	2 37 46·01	89·93	·78	·46	·29135	136	11 40 28
23	11 43 10·983	13·885	2 36 16·08	89·84	·78	·46	·28999	162	11 36 46
24	11 43 24·868	13·874	2 34 46·24	89·75	·78	·46	·28837	189	11 33 04
25	11 43 38·742	+13·861	+ 2 33 16·49	−89·63	1·78	0·46	19·28648	− 216	11 29 22
26	11 43 52·603	13·845	2 31 46·86	89·48	·78	·46	·28432	243	11 25 40
27	11 44 06·448	13·824	2 30 17·38	89·33	·78	·46	·28189	270	11 21 58
28	11 44 20·272	13·799	2 28 48·05	89·14	·78	·46	·27919	297	11 18 16
29	11 44 34·071	13·772	2 27 18·91	88·93	·78	·46	·27622	324	11 14 33
30	11 44 47·843	+13·739	+ 2 25 49·98	−88·69	1·78	0·46	19·27298	− 351	11 10 51
Oct. 1	11 45 01·582		+ 2 24 21·29		1·78	0·46	19·26947		11 07 09

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	11 45 01·582	+13·704	+ 2 24 21·29	−88·43	1·78	0·46	19·26947	− 377	11 07 09
	2	11 45 15·286	13·667	2 22 52·86	88·16	·78	·46	·26570	405	11 03 27
	3	11 45 28·953	13·628	2 21 24·70	87·88	·78	·46	·26165	431	10 59 44
	4	11 45 42·581	13·587	2 19 56·82	87·59	·78	·46	·25734	459	10 56 02
	5	11 45 56·168	13·548	2 18 29·23	87·30	·78	·46	·25275	484	10 52 19
	6	11 46 09·716	+13·504	+ 2 17 01·93	−86·99	1·78	0·46	19·24791	− 511	10 48 37
	7	11 46 23·220	13·458	2 15 34·94	86·66	·78	·46	·24280	538	10 44 54
	8	11 46 36·678	13·407	2 14 08·28	86·29	·78	·46	·23742	563	10 41 12
	9	11 46 50·085	13·353	2 12 41·99	85·91	·78	·46	·23179	590	10 37 29
	10	11 47 03·438	13·293	2 11 16·08	85·49	·78	·46	·22589	615	10 33 47
	11	11 47 16·731	+13·230	+ 2 09 50·59	−85·04	1·78	0·46	19·21974	− 641	10 30 04
	12	11 47 29·961	13·165	2 08 25·55	84·58	·78	·46	·21333	667	10 26 21
	13	11 47 43·126	13·096	2 07 00·97	84·10	·78	·46	·20666	692	10 22 38
	14	11 47 56·222	13·025	2 05 36·87	83·62	·79	·46	·19974	717	10 18 55
	15	11 48 09·247	12·953	2 04 13·25	83·12	·79	·46	·19257	742	10 15 12
	16	11 48 22·200	+12·881	+ 2 02 50·13	−82·60	1·79	0·46	19·18515	− 767	10 11 29
	17	11 48 35·081	12·805	2 01 27·53	82·09	·79	·46	·17748	792	10 07 46
	18	11 48 47·886	12·728	2 00 05·44	81·56	·79	·46	·16956	816	10 04 03
	19	11 49 00·614	12·649	1 58 43·88	81·01	·79	·46	·16140	840	10 00 20
	20	11 49 13·263	12·568	1 57 22·87	80·47	·79	·46	·15300	865	9 56 36
	21	11 49 25·831	+12·486	+ 1 56 02·40	−79·89	1·79	0·46	19·14435	− 888	9 52 53
	22	11 49 38·317	12·399	1 54 42·51	79·30	·79	·46	·13547	912	9 49 10
	23	11 49 50·716	12·310	1 53 23·21	78·69	·79	·46	·12635	936	9 45 26
	24	11 50 03·026	12·218	1 52 04·52	78·06	·79	·46	·11699	960	9 41 42
	25	11 50 15·244	12·121	1 50 46·46	77·40	·79	·46	·10739	982	9 37 58
	26	11 50 27·365	+12·021	+ 1 49 29·06	−76·73	1·79	0·46	19·09757	−1006	9 34 15
	27	11 50 39·386	11·918	1 48 12·33	76·02	·80	·46	·08751	1028	9 30 30
	28	11 50 51·304	11·811	1 46 56·31	75·29	·80	·46	·07723	1051	9 26 46
	29	11 51 03·115	11·702	1 45 41·02	74·56	·80	·46	·06672	1073	9 23 02
	30	11 51 14·817	11·589	1 44 26·46	73·80	·80	·46	·05599	1096	9 19 18
	31	11 51 26·406	+11·478	+ 1 43 12·66	−73·04	1·80	0·46	19·04503	−1117	9 15 33
Nov.	1	11 51 37·884	11·366	1 41 59·62	72·29	·80	·46	·03386	1139	9 11 49
	2	11 51 49·250	11·250	1 40 47·33	71·51	·80	·46	·02247	1160	9 08 04
	3	11 52 00·500	11·135	1 39 35·82	70·73	·80	·46	19·01087	1181	9 04 20
	4	11 52 11·635	11·014	1 38 25·09	69·91	·80	·46	18·99906	1202	9 00 35
	5	11 52 22·649	+10·889	+ 1 37 15·18	−69·07	1·81	0·46	18·98704	−1222	8 56 50
	6	11 52 33·538	10·760	1 36 06·11	68·19	·81	·46	·97482	1241	8 53 05
	7	11 52 44·298	10·628	1 34 57·92	67·30	·81	·46	·96241	1262	8 49 19
	8	11 52 54·926	10·491	1 33 50·62	66·38	·81	·46	·94979	1280	8 45 34
	9	11 53 05·417	10·353	1 32 44·24	65·46	·81	·46	·93699	1300	8 41 48
	10	11 53 15·770	+10·212	+ 1 31 38·78	−64·51	1·81	0·47	18·92399	−1317	8 38 03
	11	11 53 25·982	10·072	1 30 34·27	63·57	·81	·47	·91082	1336	8 34 17
	12	11 53 36·054	9·928	1 29 30·70	62·61	·81	·47	·89746	1354	8 30 31
	13	11 53 45·982	9·785	1 28 28·09	61·65	·82	·47	·88392	1371	8 26 45
	14	11 53 55·767	9·640	1 27 26·44	60·69	·82	·47	·87021	1389	8 22 59
	15	11 54 05·407	+ 9·494	+ 1 26 25·75	−59·70	1·82	0·47	18·85632	−1405	8 19 12
	16	11 54 14·901		+ 1 25 26·05		1·82	0·47	18·84227		8 15 26

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diam-eter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephem-eris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov. 16	11 54 14·901	+ 9·346	+ 1 25 26·05	− 58·71	1·82	0·47	18·84227	− 1421	8 15 26
17	11 54 24·247	9·196	1 24 27·34	57·72	·82	·47	·82806	1437	8 11 39
18	11 54 33·443	9·044	1 23 29·62	56·71	·82	·47	·81369	1453	8 07 52
19	11 54 42·487	8·890	1 22 32·91	55·67	·82	·47	·79916	1469	8 04 05
20	11 54 51·377	8·731	1 21 37·24	54·62	·82	·47	·78447	1483	8 00 18
21	11 55 00·108	+ 8·572	+ 1 20 42·62	− 53·56	1·83	0·47	18·76964	− 1498	7 56 31
22	11 55 08·680	8·407	1 19 49·06	52·47	·83	·47	·75466	1512	7 52 43
23	11 55 17·087	8·240	1 18 56·59	51·36	·83	·47	·73954	1526	7 48 56
24	11 55 25·327	8·070	1 18 05·23	50·23	·83	·47	·72428	1539	7 45 08
25	11 55 33·397	7·899	1 17 15·00	49·10	·83	·47	·70889	1553	7 41 20
26	11 55 41·296	+ 7·726	+ 1 16 25·90	− 47·95	1·83	0·47	18·69336	− 1565	7 37 32
27	11 55 49·022	7·552	1 15 37·95	46·80	·84	·47	·67771	1577	7 33 44
28	11 55 56·574	7·378	1 14 51·15	45·64	·84	·47	·66194	1589	7 29 55
29	11 56 03·952	7·203	1 14 05·51	44·49	·84	·47	·64605	1600	7 26 07
30	11 56 11·155	7·028	1 13 21·02	43·34	·84	·47	·63005	1611	7 22 18
Dec. 1	11 56 18·183	+ 6·850	+ 1 12 37·68	− 42·15	1·84	0·47	18·61394	− 1621	7 18 29
2	11 56 25·033	6·669	1 11 55·53	40·95	·84	·47	·59773	1632	7 14 40
3	11 56 31·702	6·484	1 11 14·58	39·73	·84	·47	·58141	1640	7 10 50
4	11 56 38·186	6·296	1 10 34·85	38·49	·85	·47	·56501	1649	7 07 01
5	11 56 44·482	6·104	1 09 56·36	37·22	·85	·47	·54852	1658	7 03 11
6	11 56 50·586	+ 5·912	+ 1 09 19·14	− 35·95	1·85	0·47	18·53194	− 1665	6 59 21
7	11 56 56·498	5·718	1 08 43·19	34·68	·85	·48	·51529	1673	6 55 31
8	11 57 02·216	5·524	1 08 08·51	33·39	·85	·48	·49856	1680	6 51 41
9	11 57 07·740	5·329	1 07 35·12	32·12	·85	·48	·48176	1685	6 47 50
10	11 57 13·069	5·135	1 07 03·00	30·83	·86	·48	·46491	1692	6 44 00
11	11 57 18·204	+ 4·940	+ 1 06 32·17	− 29·56	1·86	0·48	18·44799	− 1697	6 40 09
12	11 57 23·144	4·746	1 06 02·61	28·28	·86	·48	·43102	1702	6 36 18
13	11 57 27·890	4·550	1 05 34·33	27·00	·86	·48	·41400	1706	6 32 27
14	11 57 32·440	4·354	1 05 07·33	25·71	·86	·48	·39694	1710	6 28 35
15	11 57 36·794	4·158	1 04 41·62	24·42	·87	·48	·37984	1713	6 24 43
16	11 57 40·952	+ 3·959	+ 1 04 17·20	− 23·13	1·87	0·48	18·36271	− 1716	6 20 52
17	11 57 44·911	3·758	1 03 54·07	21·81	·87	·48	·34555	1719	6 17 00
18	11 57 48·669	3·557	1 03 32·26	20·49	·87	·48	·32836	1720	6 13 07
19	11 57 52·226	3·353	1 03 11·77	19·16	·87	·48	·31116	1723	6 09 15
20	11 57 55·579	3·146	1 02 52·61	17·81	·87	·48	·29393	1723	6 05 22
21	11 57 58·725	+ 2·940	+ 1 02 34·80	− 16·47	1·88	0·48	18·27670	− 1723	6 01 30
22	11 58 01·665	2·731	1 02 18·33	15·10	·88	·48	·25947	1724	5 57 36
23	11 58 04·396	2·523	1 02 03·23	13·76	·88	·48	·24223	1723	5 53 43
24	11 58 06·919	2·315	1 01 49·47	12·39	·88	·48	·22500	1722	5 49 50
25	11 58 09·234	2·108	1 01 37·08	11·05	·88	·48	·20778	1720	5 45 56
26	11 58 11·342	+ 1·902	+ 1 01 26·03	− 9·70	1·88	0·48	18·19058	− 1718	5 42 02
27	11 58 13·244	1·697	1 01 16·33	8·37	·89	·48	·17340	1716	5 38 08
28	11 58 14·941	1·491	1 01 07·96	7·03	·89	·48	·15624	1712	5 34 14
29	11 58 16·432	1·285	1 01 00·93	5·69	·89	·49	·13912	1709	5 30 19
30	11 58 17·717	1·075	1 00 55·24	4·33	·89	·49	·12203	1704	5 26 25
31	11 58 18·792	+ 0·865	+ 1 00 50·91	− 2·96	1·89	0·49	18·10499	− 1699	5 22 30
32	11 58 19·657		+ 1 00 47·95		1·90	0·49	18·08800		5 18 35

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Jan.	0	15 26 15·137	+6·937	−17 00 16·45	−23·05	1·18	0·28	31·00537	−1247	8 48 58
	1	15 26 22·074	6·842	17 00 39·50	22·62	·18	·28	30·99290	1268	8 45 09
	2	15 26 28·916	6·747	17 01 02·12	22·20	·18	·28	·98022	1288	8 41 19
	3	15 26 35·663	6·652	17 01 24·32	21·77	·18	·28	·96734	1307	8 37 30
	4	15 26 42·315	6·557	17 01 46·09	21·35	·18	·28	·95427	1327	8 33 41
	5	15 26 48·872	+6·461	−17 02 07·44	−20·92	1·18	0·28	30·94100	−1346	8 29 51
	6	15 26 55·333	6·365	17 02 28·36	20·52	·18	·28	·92754	1365	8 26 02
	7	15 27 01·698	6·264	17 02 48·88	20·10	·18	·28	·91389	1383	8 22 12
	8	15 27 07·962	6·163	17 03 08·98	19·70	·18	·28	·90006	1401	8 18 23
	9	15 27 14·125	6·057	17 03 28·68	19·28	·18	·28	·88605	1419	8 14 33
	10	15 27 20·182	+5·949	−17 03 47·96	−18·85	1·18	0·29	30·87186	−1435	8 10 43
	11	15 27 26·131	5·836	17 04 06·81	18·40	·18	·29	·85751	1452	8 06 53
	12	15 27 31·967	5·724	17 04 25·21	17·95	·19	·29	·84299	1468	8 03 03
	13	15 27 37·691	5·609	17 04 43·16	17·48	·19	·29	·82831	1484	7 59 12
	14	15 27 43·300	5·493	17 05 00·64	17·01	·19	·29	·81347	1499	7 55 22
	15	15 27 48·793	+5·377	−17 05 17·65	−16·54	1·19	0·29	30·79848	−1513	7 51 32
	16	15 27 54·170	5·260	17 05 34·19	16·06	·19	·29	·78335	1528	7 47 41
	17	15 27 59·430	5·143	17 05 50·25	15·57	·19	·29	·76807	1542	7 43 50
	18	15 28 04·573	5·026	17 06 05·82	15·10	·19	·29	·75265	1555	7 39 59
	19	15 28 09·599	4·909	17 06 20·92	14·63	·19	·29	·73710	1567	7 36 08
	20	15 28 14·508	+4·791	−17 06 35·55	−14·16	1·19	0·29	30·72143	−1580	7 32 17
	21	15 28 19·299	4·673	17 06 49·71	13·70	·19	·29	·70563	1592	7 28 26
	22	15 28 23·972	4·553	17 07 03·41	13·23	·19	·29	·68971	1603	7 24 35
	23	15 28 28·525	4·432	17 07 16·64	12·78	·19	·29	·67368	1614	7 20 43
	24	15 28 32·957	4·307	17 07 29·42	12·32	·19	·29	·65754	1624	7 16 52
	25	15 28 37·264	+4·182	−17 07 41·74	−11·85	1·19	0·29	30·64130	−1635	7 13 00
	26	15 28 41·446	4·052	17 07 53·59	11·38	·19	·29	·62495	1644	7 09 08
	27	15 28 45·498	3·921	17 08 04·97	10·88	·19	·29	·60851	1653	7 05 17
	28	15 28 49·419	3·790	17 08 15·85	10·37	·20	·29	·59198	1662	7 01 25
	29	15 28 53·209	3·657	17 08 26·22	9·85	·20	·29	·57536	1670	6 57 32
	30	15 28 56·866	+3·529	−17 08 36·07	−9·34	1·20	0·29	30·55866	−1677	6 53 40
	31	15 29 00·395	3·399	17 08 45·41	8·83	·20	·29	·54189	1685	6 49 48
Feb.	1	15 29 03·794	3·271	17 08 54·24	8·33	·20	·29	·52504	1691	6 45 55
	2	15 29 07·065	3·142	17 09 02·57	7·84	·20	·29	·50813	1698	6 42 02
	3	15 29 10·207	3·011	17 09 10·41	7·36	·20	·29	·49115	1704	6 38 10
	4	15 29 13·218	+2·880	−17 09 17·77	−6·88	1·20	0·29	30·47411	−1709	6 34 17
	5	15 29 16·098	2·745	17 09 24·65	6·40	·20	·29	·45702	1713	6 30 23
	6	15 29 18·843	2·609	17 09 31·05	5·90	·20	·29	·43989	1718	6 26 30
	7	15 29 21·452	2·471	17 09 36·95	5·41	·20	·29	·42271	1721	6 22 37
	8	15 29 23·923	2·331	17 09 42·36	4·90	·20	·29	·40550	1724	6 18 43
	9	15 29 26·254	+2·191	−17 09 47·26	−4·39	1·20	0·29	30·38826	−1727	6 14 50
	10	15 29 28·445	2·050	17 09 51·65	3·87	·20	·29	·37099	1729	6 10 56
	11	15 29 30·495	1·911	17 09 55·52	3·35	·20	·29	·35370	1730	6 07 02
	12	15 29 32·406	1·771	17 09 58·87	2·82	·21	·29	·33640	1731	6 03 08
	13	15 29 34·177	1·634	17 10 01·69	2·31	·21	·29	·31909	1731	5 59 14
	14	15 29 35·811	+1·495	−17 10 04·00	−1·81	1·21	0·29	30·30178	−1731	5 55 20
	15	15 29 37·306		−17 10 05·81		1·21	0·29	30·28447		5 51 25

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Feb.	15	15 29 37·306	+1·359	−17 10 05·81	− 1·29	1·21	0·29	30·28447	−1730	5 51 25
	16	15 29 38·665	1·222	17 10 07·10	0·79	·21	·29	·26717	1729	5 47 31
	17	15 29 39·887	1·088	17 10 07·89	− 0·31	·21	·29	·24988	1727	5 43 36
	18	15 29 40·975	0·950	17 10 08·20	+ 0·17	·21	·29	·23261	1724	5 39 41
	19	15 29 41·925	0·816	17 10 08·03	0·64	·21	·29	·21537	1722	5 35 46
	20	15 29 42·741	+0·677	−17 10 07·39	+ 1·12	1·21	0·29	30·19815	−1718	5 31 51
	21	15 29 43·418	0·540	17 10 06·27	1·59	·21	·29	·18097	1714	5 27 56
	22	15 29 43·958	0·400	17 10 04·68	2·06	·21	·29	·16383	1710	5 24 00
	23	15 29 44·358	0·259	17 10 02·62	2·56	·21	·29	·14673	1705	5 20 05
	24	15 29 44·617	+0·118	17 10 00·06	3·05	·21	·29	·12968	1699	5 16 09
	25	15 29 44·735	−0·022	−17 09 57·01	+ 3·56	1·21	0·29	30·11269	−1694	5 12 13
	26	15 29 44·713	0·160	17 09 53·45	4·07	·21	·29	·09575	1687	5 08 17
	27	15 29 44·553	0·295	17 09 49·38	4·56	·22	·29	·07888	1680	5 04 21
	28	15 29 44·258	0·428	17 09 44·82	5·06	·22	·29	·06208	1674	5 00 25
Mar.	1	15 29 43·830	0·561	17 09 39·76	5·52	·22	·29	·04534	1665	4 56 28
	2	15 29 43·269	−0·693	−17 09 34·24	+ 5·98	1·22	0·29	30·02869	−1657	4 52 32
	3	15 29 42·576	0·825	17 09 28·26	6·42	·22	·29	30·01212	1648	4 48 35
	4	15 29 41·751	0·959	17 09 21·84	6·88	·22	·29	29·99564	1639	4 44 39
	5	15 29 40·792	1·094	17 09 14·96	7·32	·22	·29	·97925	1629	4 40 42
	6	15 29 39·698	1·230	17 09 07·64	7·79	·22	·29	·96296	1619	4 36 45
	7	15 29 38·468	−1·366	−17 08 59·85	+ 8·23	1·22	0·29	29·94677	−1608	4 32 48
	8	15 29 37·102	1·500	17 08 51·62	8·71	·22	·29	·93069	1597	4 28 50
	9	15 29 35·602	1·635	17 08 42·91	9·16	·22	·29	·91472	1584	4 24 53
	10	15 29 33·967	1·767	17 08 33·75	9·63	·22	·29	·89888	1572	4 20 55
	11	15 29 32·200	1·899	17 08 24·12	10·09	·22	·29	·88316	1559	4 16 58
	12	15 29 30·301	−2·028	−17 08 14·03	+10·54	1·22	0·29	29·86757	−1546	4 13 00
	13	15 29 28·273	2·154	17 08 03·49	10·99	·22	·29	·85211	1532	4 09 02
	14	15 29 26·119	2·279	17 07 52·50	11·43	·23	·29	·83679	1517	4 05 04
	15	15 29 23·840	2·402	17 07 41·07	11·84	·23	·30	·82162	1502	4 01 06
	16	15 29 21·438	2·523	17 07 29·23	12·25	·23	·30	·80660	1487	3 57 07
	17	15 29 18·915	−2·643	−17 07 16·98	+12·66	1·23	0·30	29·79173	−1472	3 53 09
	18	15 29 16·272	2·763	17 07 04·32	13·04	·23	·30	·77701	1455	3 49 10
	19	15 29 13·509	2·881	17 06 51·28	13·42	·23	·30	·76246	1438	3 45 12
	20	15 29 10·628	2·999	17 06 37·86	13·80	·23	·30	·74808	1421	3 41 13
	21	15 29 07·629	3·118	17 06 24·06	14·17	·23	·30	·73387	1403	3 37 14
	22	15 29 04·511	−3·235	−17 06 09·89	+14·56	1·23	0·30	29·71984	−1386	3 33 15
	23	15 29 01·276	3·354	17 05 55·33	14·93	·23	·30	·70598	1367	3 29 16
	24	15 28 57·922	3·470	17 05 40·40	15·34	·23	·30	·69231	1349	3 25 16
	25	15 28 54·452	3·584	17 05 25·06	15·72	·23	·30	·67882	1330	3 21 17
	26	15 28 50·868	3·692	17 05 09·34	16·11	·23	·30	·66552	1310	3 17 18
	27	15 28 47·176	−3·799	−17 04 53·23	+16·48	1·23	0·30	29·65242	−1291	3 13 18
	28	15 28 43·377	3·902	17 04 36·75	16·83	·23	·30	·63951	1270	3 09 18
	29	15 28 39·475	4·003	17 04 19·92	17·16	·23	·30	·62681	1250	3 05 18
	30	15 28 35·472	4·104	17 04 02·76	17·47	·23	·30	·61431	1229	3 01 19
	31	15 28 31·368	4·204	17 03 45·29	17·79	·24	·30	·60202	1208	2 57 19
Apr.	1	15 28 27·164	−4·306	−17 03 27·50	+18·09	1·24	0·30	29·58994	−1187	2 53 18
	2	15 28 22·858		−17 03 09·41		1·24	0·30	29·57807		2 49 18

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Apr.	1	15 28 27·164	−4·306	−17 03 27·50	+18·09	1·24	0·30	29·58994	−1187	2 53 18
	2	15 28 22·858	4·407	17 03 09·41	18·40	·24	·30	·57807	1164	2 49 18
	3	15 28 18·451	4·508	17 02 51·01	18·72	·24	·30	·56643	1142	2 45 18
	4	15 28 13·943	4·605	17 02 32·29	19·03	·24	·30	·55501	1119	2 41 18
	5	15 28 09·338	4·702	17 02 13·26	19·34	·24	·30	·54382	1096	2 37 17
	6	15 28 04·636	−4·797	−17 01 53·92	+19·64	1·24	0·30	29·53286	−1072	2 33 17
	7	15 27 59·839	4·887	17 01 34·28	19·95	·24	·30	·52214	1049	2 29 16
	8	15 27 54·952	4·976	17 01 14·33	20·23	·24	·30	·51165	1025	2 25 15
	9	15 27 49·976	5·061	17 00 54·10	20·52	·24	·30	·50140	1000	2 21 14
	10	15 27 44·915	5·142	17 00 33·58	20·78	·24	·30	·49140	975	2 17 13
	11	15 27 39·773	−5·222	−17 00 12·80	+21·04	1·24	0·30	29·48165	−950	2 13 12
	12	15 27 34·551	5·298	16 59 51·76	21·27	·24	·30	·47215	925	2 09 11
	13	15 27 29·253	5·372	16 59 30·49	21·49	·24	·30	·46290	899	2 05 10
	14	15 27 23·881	5·444	16 59 09·00	21·70	·24	·30	·45391	873	2 01 09
	15	15 27 18·437	5·516	16 58 47·30	21·89	·24	·30	·44518	847	1 57 07
	16	15 27 12·921	−5·584	−16 58 25·41	+22·09	1·24	0·30	29·43671	−820	1 53 06
	17	15 27 07·337	5·653	16 58 03·32	22·27	·24	·30	·42851	794	1 49 04
	18	15 27 01·684	5·720	16 57 41·05	22·45	·24	·30	·42057	767	1 45 03
	19	15 26 55·964	5·785	16 57 18·60	22·64	·24	·30	·41290	740	1 41 01
	20	15 26 50·179	5·850	16 56 55·96	22·82	·24	·30	·40550	713	1 37 00
	21	15 26 44·329	−5·911	−16 56 33·14	+23·01	1·24	0·30	29·39837	−686	1 32 58
	22	15 26 38·418	5·967	16 56 10·13	23·19	·24	·30	·39151	658	1 28 56
	23	15 26 32·451	6·019	16 55 46·94	23·36	·24	·30	·38493	630	1 24 54
	24	15 26 26·432	6·068	16 55 23·58	23·51	·24	·30	·37863	603	1 20 52
	25	15 26 20·364	6·112	16 55 00·07	23·63	·24	·30	·37260	575	1 16 50
	26	15 26 14·252	−6·155	−16 54 36·44	+23·73	1·24	0·30	29·36685	−547	1 12 48
	27	15 26 08·097	6·198	16 54 12·71	23·82	·25	·30	·36138	518	1 08 46
	28	15 26 01·899	6·241	16 53 48·89	23·91	·25	·30	·35620	490	1 04 44
	29	15 25 55·658	6·281	16 53 24·98	23·99	·25	·30	·35130	462	1 00 42
	30	15 25 49·377	6·322	16 53 00·99	24·09	·25	·30	·34668	432	0 56 40
May	1	15 25 43·055	−6·362	−16 52 36·90	+24·17	1·25	0·30	29·34236	−404	0 52 38
	2	15 25 36·693	6·397	16 52 12·73	24·24	·25	·30	·33832	375	0 48 36
	3	15 25 30·296	6·430	16 51 48·49	24·34	·25	·30	·33457	346	0 44 33
	4	15 25 23·866	6·461	16 51 24·15	24·40	·25	·30	·33111	316	0 40 31
	5	15 25 17·405	6·486	16 50 59·75	24·45	·25	·30	·32795	287	0 36 29
	6	15 25 10·919	−6·509	−16 50 35·30	+24·51	1·25	0·30	29·32508	−258	0 32 26
	7	15 25 04·410	6·528	16 50 10·79	24·53	·25	·30	·32250	228	0 28 24
	8	15 24 57·882	6·544	16 49 46·26	24·56	·25	·30	·32022	199	0 24 22
	9	15 24 51·338	6·556	16 49 21·70	24·55	·25	·30	·31823	168	0 20 19
	10	15 24 44·782	6·565	16 48 57·15	24·54	·25	·30	·31655	139	0 16 17
	11	15 24 38·217	−6·573	−16 48 32·61	+24·50	1·25	0·30	29·31516	−110	0 12 14
	12	15 24 31·644	6·578	16 48 08·11	24·46	·25	·30	·31406	80	0 08 12
	13	15 24 25·066	6·582	16 47 43·65	24·41	·25	·30	·31326	50	0 04 09
	14	15 24 18·484	6·585	16 47 19·24	24·34	·25	·30	·31276	−20	{0 00 07 / 23 56 04}
	15	15 24 11·899	6·585	16 46 54·90	24·28	·25	·30	·31256	+10	23 52 02
	16	15 24 05·314	−6·586	−16 46 30·62	+24·22	1·25	0·30	29·31266	+39	23 48 00
	17	15 23 58·728		−16 46 06·40		1·25	0·30	29·31305		23 43 57

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
May	17	15 23 58·728	−6·582	−16 46 06·40	+24·15	1·25	0·30	29·31305	+ 68	23 43 57
	18	15 23 52·146	6·577	16 45 42·25	24·10	·25	·30	·31373	98	23 39 55
	19	15 23 45·569	6·567	16 45 18·15	24·03	·25	·30	·31471	127	23 35 52
	20	15 23 39·002	6·553	16 44 54·12	23·94	·25	·30	·31598	157	23 31 50
	21	15 23 32·449	6·536	16 44 30·18	23·84	·25	·30	·31755	185	23 27 47
	22	15 23 25·913	−6·513	−16 44 06·34	+23·73	1·25	0·30	29·31940	+ 215	23 23 45
	23	15 23 19·400	6·488	16 43 42·61	23·58	·25	·30	·32155	244	23 19 43
	24	15 23 12·912	6·463	16 43 19·03	23·43	·25	·30	·32399	272	23 15 40
	25	15 23 06·449	6·437	16 42 55·60	23·26	·25	·30	·32671	302	23 11 38
	26	15 23 00·012	6·411	16 42 32·34	23·09	·25	·30	·32973	330	23 07 36
	27	15 22 53·601	−6·384	−16 42 09·25	+22·93	1·25	0·30	29·33303	+ 359	23 03 33
	28	15 22 47·217	6·355	16 41 46·32	22·76	·25	·30	·33662	387	22 59 31
	29	15 22 40·862	6·325	16 41 23·56	22·60	·25	·30	·34049	416	22 55 29
	30	15 22 34·537	6·292	16 41 00·96	22·43	·25	·30	·34465	444	22 51 27
	31	15 22 28·245	6·256	16 40 38·53	22·25	·25	·30	·34909	472	22 47 25
June	1	15 22 21·989	−6·215	−16 40 16·28	+22·06	1·25	0·30	29·35381	+ 500	22 43 23
	2	15 22 15·774	6·172	16 39 54·22	21·87	·25	·30	·35881	529	22 39 20
	3	15 22 09·602	6·126	16 39 32·35	21·66	·25	·30	·36410	556	22 35 18
	4	15 22 03·476	6·075	16 39 10·69	21·43	·24	·30	·36966	583	22 31 17
	5	15 21 57·401	6·023	16 38 49·26	21·19	·24	·30	·37549	612	22 27 15
	6	15 21 51·378	−5·966	−16 38 28·07	+20·93	1·24	0·30	29·38161	+ 638	22 23 13
	7	15 21 45·412	5·909	16 38 07·14	20·66	·24	·30	·38799	665	22 19 11
	8	15 21 39·503	5·850	16 37 46·48	20·38	·24	·30	·39464	693	22 15 09
	9	15 21 33·653	5·789	16 37 26·10	20·08	·24	·30	·40157	718	22 11 08
	10	15 21 27·864	5·727	16 37 06·02	19·78	·24	·30	·40875	746	22 07 06
	11	15 21 22·137	−5·664	−16 36 46·24	+19·49	1·24	0·30	29·41621	+ 771	22 03 04
	12	15 21 16·473	5·601	16 36 26·75	19·19	·24	·30	·42392	797	21 59 03
	13	15 21 10·872	5·536	16 36 07·56	18·89	·24	·30	·43189	823	21 55 02
	14	15 21 05·336	5·468	16 35 48·67	18·60	·24	·30	·44012	847	21 51 00
	15	15 20 59·868	5·397	16 35 30·07	18·31	·24	·30	·44859	873	21 46 59
	16	15 20 54·471	−5·323	−16 35 11·76	+17·99	1·24	0·30	29·45732	+ 897	21 42 58
	17	15 20 49·148	5·245	16 34 53·77	17·68	·24	·30	·46629	922	21 38 57
	18	15 20 43·903	5·163	16 34 36·09	17·34	·24	·30	·47551	945	21 34 55
	19	15 20 38·740	5·080	16 34 18·75	16·98	·24	·30	·48496	969	21 30 54
	20	15 20 33·660	4·994	16 34 01·77	16·61	·24	·30	·49465	993	21 26 54
	21	15 20 28·666	−4·909	−16 33 45·16	+16·23	1·24	0·30	29·50458	+1016	21 22 53
	22	15 20 23·757	4·823	16 33 28·93	15·85	·24	·30	·51474	1038	21 18 52
	23	15 20 18·934	4·740	16 33 13·08	15·47	·24	·30	·52512	1061	21 14 51
	24	15 20 14·194	4·655	16 32 57·61	15·09	·24	·30	·53573	1083	21 10 51
	25	15 20 09·539	4·568	16 32 42·52	14·72	·24	·30	·54656	1105	21 06 50
	26	15 20 04·971	−4·480	−16 32 27·80	+14·34	1·24	0·30	29·55761	+1127	21 02 50
	27	15 20 00·491	4·391	16 32 13·46	13·98	·24	·30	·56888	1148	20 58 50
	28	15 19 56·100	4·296	16 31 59·48	13·59	·24	·30	·58036	1169	20 54 50
	29	15 19 51·804	4·201	16 31 45·89	13·20	·24	·30	·59205	1189	20 50 49
	30	15 19 47·603	4·103	16 31 32·69	12·81	·23	·30	·60394	1210	20 46 49
July	1	15 19 43·500	−4·001	−16 31 19·88	+12·39	1·23	0·30	29·61604	+1230	20 42 50
	2	15 19 39·499		−16 31 07·49		1·23	0·30	29·62834		20 38 50

NEPTUNE, 1967

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
July	1	15 19 43·500	−4·001	−16 31 19·88	+12·39	1·23	0·30	29·61604	+1230	20 42 50
	2	15 19 39·499	3·898	16 31 07·49	11·98	·23	·30	·62834	1250	20 38 50
	3	15 19 35·601	3·792	16 30 55·51	11·53	·23	·30	·64084	1269	20 34 50
	4	15 19 31·809	3·686	16 30 43·98	11·09	·23	·30	·65353	1288	20 30 50
	5	15 19 28·123	3·578	16 30 32·89	10·63	·23	·30	·66641	1306	20 26 51
	6	15 19 24·545	−3·469	−16 30 22·26	+10·17	1·23	0·30	29·67947	+1324	20 22 52
	7	15 19 21·076	3·360	16 30 12·09	9·71	·23	·30	·69271	1342	20 18 52
	8	15 19 17·716	3·252	16 30 02·38	9·23	·23	·30	·70613	1360	20 14 53
	9	15 19 14·464	3·144	16 29 53·15	8·79	·23	·30	·71973	1376	20 10 54
	10	15 19 11·320	3·034	16 29 44·36	8·32	·23	·30	·73349	1393	20 06 55
	11	15 19 08·286	−2·924	−16 29 36·04	+ 7·88	1·23	0·30	29·74742	+1408	20 02 56
	12	15 19 05·362	2·812	16 29 28·16	7·43	·23	·30	·76150	1424	19 58 58
	13	15 19 02·550	2·695	16 29 20·73	6·99	·23	·30	·77574	1439	19 54 59
	14	15 18 59·855	2·578	16 29 13·74	6·53	·23	·30	·79013	1454	19 51 00
	15	15 18 57·277	2·458	16 29 07·21	6·05	·23	·30	·80467	1468	19 47 02
	16	15 18 54·819	−2·335	−16 29 01·16	+ 5·57	1·23	0·30	29·81935	+1482	19 43 04
	17	15 18 52·484	2·212	16 28 55·59	5·06	·23	·29	·83417	1495	19 39 06
	18	15 18 50·272	2·090	16 28 50·53	4·56	·22	·29	·84912	1507	19 35 08
	19	15 18 48·182	1·968	16 28 45·97	4·06	·22	·29	·86419	1520	19 31 10
	20	15 18 46·214	1·848	16 28 41·91	3·56	·22	·29	·87939	1532	19 27 12
	21	15 18 44·366	−1·729	−16 28 38·35	+ 3·06	1·22	0·29	29·89471	+1544	19 23 14
	22	15 18 42·637	1·610	16 28 35·29	2·58	·22	·29	·91015	1555	19 19 17
	23	15 18 41·027	1·489	16 28 32·71	2·09	·22	·29	·92570	1566	19 15 19
	24	15 18 39·538	1·369	16 28 30·62	1·63	·22	·29	·94136	1576	19 11 22
	25	15 18 38·169	1·245	16 28 28·99	1·14	·22	·29	·95712	1586	19 07 25
	26	15 18 36·924	−1·122	−16 28 27·85	+ 0·66	1·22	0·29	29·97298	+1596	19 03 28
	27	15 18 35·802	0·995	16 28 27·19	+ 0·18	·22	·29	29·98894	1604	18 59 31
	28	15 18 34·807	0·867	16 28 27·01	− 0·31	·22	·29	30·00498	1614	18 55 34
	29	15 18 33·940	0·738	16 28 27·32	0·82	·22	·29	·02112	1621	18 51 38
	30	15 18 33·202	0·607	16 28 28·14	1·32	·22	·29	·03733	1630	18 47 41
	31	15 18 32·595	−0·477	−16 28 29·46	− 1·84	1·22	0·29	30·05363	+1636	18 43 45
Aug.	1	15 18 32·118	0·344	16 28 31·30	2·37	·22	·29	·06999	1643	18 39 48
	2	15 18 31·774	0·215	16 28 33·67	2·89	·22	·29	·08642	1650	18 35 52
	3	15 18 31·559	−0·083	16 28 36·56	3·42	·21	·29	·10292	1656	18 31 56
	4	15 18 31·476	+0·045	16 28 39·98	3·94	·21	·29	·11948	1661	18 28 00
	5	15 18 31·521	+0·174	−16 28 43·92	− 4·45	1·21	0·29	30·13609	+1666	18 24 04
	6	15 18 31·695	0·301	16 28 48·37	4·96	·21	·29	·15275	1670	18 20 09
	7	15 18 31·996	0·429	16 28 53·33	5·45	·21	·29	·16945	1674	18 16 13
	8	15 18 32·425	0·557	16 28 58·78	5·93	·21	·29	·18619	1677	18 12 18
	9	15 18 32·982	0·687	16 29 04·71	6·41	·21	·29	·20296	1681	18 08 23
	10	15 18 33·669	+0·818	−16 29 11·12	− 6·90	1·21	0·29	30·21977	+1682	18 04 27
	11	15 18 34·487	0·953	16 29 18·02	7·40	·21	·29	·23659	1684	18 00 32
	12	15 18 35·440	1·087	16 29 25·42	7·89	·21	·29	·25343	1686	17 56 38
	13	15 18 36·527	1·221	16 29 33·31	8·42	·21	·29	·27029	1686	17 52 43
	14	15 18 37·748	1·355	16 29 41·73	8·93	·21	·29	·28715	1687	17 48 48
	15	15 18 39·103	+1·485	−16 29 50·66	− 9·44	1·21	0·29	30·30402	+1687	17 44 54
	16	15 18 40·588		−16 30 00·10		1·21	0·29	30·32089		17 41 00

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Aug.	16	15 18 40·588	+1·615	−16 30 00·10	− 9·95	1·21	0·29	30·32089	+1686	17 41 00
	17	15 18 42·203	1·742	16 30 10·05	10·45	·21	·29	·33775	1685	17 37 05
	18	15 18 43·945	1·868	16 30 20·50	10·93	·20	·29	·35460	1684	17 33 11
	19	15 18 45·813	1·993	16 30 31·43	11·41	·20	·29	·37144	1682	17 29 17
	20	15 18 47·806	2·119	16 30 42·84	11·87	·20	·29	·38826	1680	17 25 23
	21	15 18 49·925	+2·245	−16 30 54·71	−12·33	1·20	0·29	30·40506	+1677	17 21 30
	22	15 18 52·170	2·372	16 31 07·04	12·79	·20	·29	·42183	1673	17 17 36
	23	15 18 54·542	2·500	16 31 19·83	13·26	·20	·29	·43856	1671	17 13 43
	24	15 18 57·042	2·627	16 31 33·09	13·71	·20	·29	·45527	1666	17 09 49
	25	15 18 59·669	2·757	16 31 46·80	14·18	·20	·29	·47193	1661	17 05 56
	26	15 19 02·426	+2·886	−16 32 00·98	−14·65	1·20	0·29	30·48854	+1657	17 02 03
	27	15 19 05·312	3·015	16 32 15·63	15·12	·20	·29	·50511	1651	16 58 10
	28	15 19 08·327	3·142	16 32 30·75	15·60	·20	·29	·52162	1645	16 54 17
	29	15 19 11·469	3·271	16 32 46·35	16·08	·20	·29	·53807	1639	16 50 25
	30	15 19 14·740	3·396	16 33 02·43	16·55	·20	·29	·55446	1632	16 46 32
	31	15 19 18·136	+3·520	−16 33 18·98	−17·03	1·20	0·29	30·57078	+1625	16 42 40
Sept.	1	15 19 21·656	3·643	16 33 36·01	17·48	·20	·29	·58703	1617	16 38 47
	2	15 19 25·299	3·763	16 33 53·49	17·92	·19	·29	·60320	1609	16 34 55
	3	15 19 29·062	3·881	16 34 11·41	18·36	·19	·29	·61929	1600	16 31 03
	4	15 19 32·943	4·001	16 34 29·77	18·76	·19	·29	·63529	1591	16 27 11
	5	15 19 36·944	+4·119	−16 34 48·53	−19·18	1·19	0·29	30·65120	+1581	16 23 19
	6	15 19 41·063	4·240	16 35 07·71	19·58	·19	·29	·66701	1571	16 19 27
	7	15 19 45·303	4·361	16 35 27·29	19·98	·19	·29	·68272	1560	16 15 36
	8	15 19 49·664	4·483	16 35 47·27	20·41	·19	·29	·69832	1549	16 11 44
	9	15 19 54·147	4·605	16 36 07·68	20·83	·19	·29	·71381	1537	16 07 53
	10	15 19 58·752	+4·722	−16 36 28·51	−21·25	1·19	0·29	30·72918	+1525	16 04 02
	11	15 20 03·474	4·839	16 36 49·76	21·67	·19	·29	·74443	1513	16 00 11
	12	15 20 08·313	4·953	16 37 11·43	22·08	·19	·29	·75956	1500	15 56 20
	13	15 20 13·266	5·063	16 37 33·51	22·48	·19	·29	·77456	1487	15 52 29
	14	15 20 18·329	5·171	16 37 55·99	22·86	·19	·29	·78943	1474	15 48 38
	15	15 20 23·500	+5·278	−16 38 18·85	−23·23	1·19	0·29	30·80417	+1459	15 44 47
	16	15 20 28·778	5·385	16 38 42·08	23·58	·19	·29	·81876	1445	15 40 57
	17	15 20 34·163	5·490	16 39 05·66	23·93	·19	·29	·83321	1430	15 37 06
	18	15 20 39·653	5·595	16 39 29·59	24·27	·19	·29	·84751	1415	15 33 16
	19	15 20 45·248	5·701	16 39 53·86	24·61	·18	·29	·86166	1400	15 29 25
	20	15 20 50·949	+5·806	−16 40 18·47	−24·94	1·18	0·29	30·87566	+1383	15 25 35
	21	15 20 56·755	5·912	16 40 43·41	25·28	·18	·28	·88949	1368	15 21 45
	22	15 21 02·667	6·016	16 41 08·69	25·62	·18	·28	·90317	1351	15 17 55
	23	15 21 08·683	6·120	16 41 34·31	25·96	·18	·28	·91668	1334	15 14 05
	24	15 21 14·803	6·223	16 42 00·27	26·30	·18	·28	·93002	1317	15 10 16
	25	15 21 21·026	+6·323	−16 42 26·57	−26·64	1·18	0·28	30·94319	+1298	15 06 26
	26	15 21 27·349	6·423	16 42 53·21	26·96	·18	·28	·95617	1281	15 02 36
	27	15 21 33·772	6·519	16 43 20·17	27·30	·18	·28	·96898	1262	14 58 47
	28	15 21 40·291	6·613	16 43 47·47	27·61	·18	·28	·98160	1244	14 54 58
	29	15 21 46·904	6·705	16 44 15·08	27·90	·18	·28	30·99404	1224	14 51 08
	30	15 21 53·609	+6·794	−16 44 42·98	−28·19	1·18	0·28	31·00628	+1205	14 47 19
Oct.	1	15 22 00·403		−16 45 11·17		1·18	0·28	31·01833		14 43 30

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Oct.	1	15 22 00·403	+6·882	−16 45 11·17	−28·46	1·18	0·28	31·01833	+1184	14 43 30
	2	15 22 07·285	6·969	16 45 39·63	28·71	·18	·28	·03017	1164	14 39 41
	3	15 22 14·254	7·056	16 46 08·34	28·95	·18	·28	·04181	1144	14 35 52
	4	15 22 21·310	7·144	16 46 37·29	29·19	·18	·28	·05325	1122	14 32 03
	5	15 22 28·454	7·233	16 47 06·48	29·44	·18	·28	·06447	1100	14 28 15
	6	15 22 35·687	+7·319	−16 47 35·92	−29·69	1·18	0·28	31·07547	+1079	14 24 26
	7	15 22 43·006	7·405	16 48 05·61	29·95	·18	·28	·08626	1057	14 20 37
	8	15 22 50·411	7·486	16 48 35·56	30·21	·18	·28	·09683	1034	14 16 49
	9	15 22 57·897	7·564	16 49 05·77	30·44	·18	·28	·10717	1012	14 13 00
	10	15 23 05·461	7·638	16 49 36·21	30·67	·17	·28	·11729	988	14 09 12
	11	15 23 13·099	+7·709	−16 50 06·88	−30·88	1·17	0·28	31·12717	+ 966	14 05 24
	12	15 23 20·808	7·778	16 50 37·76	31·07	·17	·28	·13683	941	14 01 36
	13	15 23 28·586	7·845	16 51 08·83	31·24	·17	·28	·14624	919	13 57 47
	14	15 23 36·431	7·912	16 51 40·07	31·41	·17	·28	·15543	894	13 53 59
	15	15 23 44·343	7·976	16 52 11·48	31·57	·17	·28	·16437	870	13 50 11
	16	15 23 52·319	+8·042	−16 52 43·05	−31·72	1·17	0·28	31·17307	+ 845	13 46 23
	17	15 24 00·361	8·106	16 53 14·77	31·87	·17	·28	·18152	821	13 42 36
	18	15 24 08·467	8·170	16 53 46·64	32·01	·17	·28	·18973	796	13 38 48
	19	15 24 16·637	8·232	16 54 18·65	32·16	·17	·28	·19769	771	13 35 00
	20	15 24 24·869	8·293	16 54 50·81	32·31	·17	·28	·20540	746	13 31 12
	21	15 24 33·162	+8·353	−16 55 23·12	−32·45	1·17	0·28	31·21286	+ 720	13 27 25
	22	15 24 41·515	8·411	16 55 55·57	32·60	·17	·28	·22006	694	13 23 37
	23	15 24 49·926	8·465	16 56 28·17	32·72	·17	·28	·22700	669	13 19 50
	24	15 24 58·391	8·517	16 57 00·89	32·87	·17	·28	·23369	642	13 16 02
	25	15 25 06·908	8·567	16 57 33·76	32·97	·17	·28	·24011	615	13 12 15
	26	15 25 15·475	+8·613	−16 58 06·73	−33·08	1·17	0·28	31·24626	+ 590	13 08 27
	27	15 25 24·088	8·656	16 58 39·81	33·17	·17	·28	·25216	562	13 04 40
	28	15 25 32·744	8·698	16 59 12·98	33·24	·17	·28	·25778	535	13 00 53
	29	15 25 41·442	8·737	16 59 46·22	33·29	·17	·28	·26313	508	12 57 06
	30	15 25 50·179	8·777	17 00 19·51	33·33	·17	·28	·26821	480	12 53 18
	31	15 25 58·956	+8·815	−17 00 52·84	−33·36	1·17	0·28	31·27301	+ 453	12 49 31
Nov.	1	15 26 07·771	8·855	17 01 26·20	33·40	·17	·28	·27754	425	12 45 44
	2	15 26 16·626	8·893	17 01 59·60	33·44	·17	·28	·28179	397	12 41 57
	3	15 26 25·519	8·929	17 02 33·04	33·49	·17	·28	·28576	369	12 38 10
	4	15 26 34·448	8·963	17 03 06·53	33·54	·17	·28	·28945	341	12 34 23
	5	15 26 43·411	+8·991	−17 03 40·07	−33·57	1·17	0·28	31·29286	+ 312	12 30 36
	6	15 26 52·402	9·015	17 04 13·64	33·60	·17	·28	·29598	284	12 26 49
	7	15 27 01·417	9·035	17 04 47·24	33·60	·17	·28	·29882	255	12 23 02
	8	15 27 10·452	9·053	17 05 20·84	33·59	·17	·28	·30137	227	12 19 15
	9	15 27 19·505	9·069	17 05 54·43	33·54	·17	·28	·30364	198	12 15 28
	10	15 27 28·574	+9·082	−17 06 27·97	−33·51	1·17	0·28	31·30562	+ 169	12 11 41
	11	15 27 37·656	9·095	17 07 01·48	33·46	·17	·28	·30731	141	12 07 54
	12	15 27 46·751	9·107	17 07 34·94	33·39	·17	·28	·30872	112	12 04 08
	13	15 27 55·858	9·118	17 08 08·33	33·33	·17	·28	·30984	84	12 00 21
	14	15 28 04·976	9·128	17 08 41·66	33·27	·17	·28	·31068	54	11 56 34
	15	15 28 14·104	+9·137	−17 09 14·93	−33·19	1·17	0·28	31·31122	+ 26	11 52 47
	16	15 28 23·241		−17 09 48·12		1·17	0·28	31·31148		11 49 00

NEPTUNE, 1967
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		Apparent Right Ascension		Apparent Declination		Semi-diameter	Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″	″			h m s
Nov.	16	15 28 23·241	+9·144	−17 09 48·12	−33·14	1·17	0·28	31·31148	− 2	11 49 00
	17	15 28 32·385	9·149	17 10 21·26	33·06	·17	·28	·31146	32	11 45 13
	18	15 28 41·534	9·153	17 10 54·32	32·99	·17	·28	·31114	61	11 41 27
	19	15 28 50·687	9·153	17 11 27·31	32·92	·17	·28	·31053	89	11 37 40
	20	15 28 59·840	9·150	17 12 00·23	32·84	·17	·28	·30964	118	11 33 53
	21	15 29 08·990	+9·145	−17 12 33·07	−32·74	1·17	0·28	31·30846	− 147	11 30 06
	22	15 29 18·135	9·135	17 13 05·81	32·64	·17	·28	·30699	176	11 26 19
	23	15 29 27·270	9·124	17 13 38·45	32·51	·17	·28	·30523	204	11 22 33
	24	15 29 36·394	9·109	17 14 10·96	32·38	·17	·28	·30319	234	11 18 46
	25	15 29 45·503	9·093	17 14 43·34	32·22	·17	·28	·30085	262	11 14 59
	26	15 29 54·596	+9·075	−17 15 15·56	−32·07	1·17	0·28	31·29823	− 291	11 11 12
	27	15 30 03·671	9·057	17 15 47·63	31·88	·17	·28	·29532	320	11 07 25
	28	15 30 12·728	9·039	17 16 19·51	31·72	·17	·28	·29212	348	11 03 38
	29	15 30 21·767	9·020	17 16 51·23	31·53	·17	·28	·28864	378	10 59 51
	30	15 30 30·787	9·001	17 17 22·76	31·38	·17	·28	·28486	406	10 56 04
Dec.	1	15 30 39·788	+8·977	−17 17 54·14	−31·21	1·17	0·28	31·28080	− 434	10 52 17
	2	15 30 48·765	8·950	17 18 25·35	31·05	·17	·28	·27646	463	10 48 30
	3	15 30 57·715	8·919	17 18 56·40	30·88	·17	·28	·27183	491	10 44 43
	4	15 31 06·634	8·882	17 19 27·28	30·67	·17	·28	·26692	519	10 40 56
	5	15 31 15·516	8·843	17 19 57·95	30·47	·17	·28	·26173	547	10 37 09
	6	15 31 24·359	+8·801	−17 20 28·42	−30·23	1·17	0·28	31·25626	− 575	10 33 22
	7	15 31 33·160	8·756	17 20 58·65	29·99	·17	·28	·25051	602	10 29 35
	8	15 31 41·916	8·712	17 21 28·64	29·74	·17	·28	·24449	630	10 25 48
	9	15 31 50·628	8·666	17 21 58·38	29·47	·17	·28	·23819	656	10 22 00
	10	15 31 59·294	8·619	17 22 27·85	29·21	·17	·28	·23163	684	10 18 13
	11	15 32 07·913	+8·571	−17 22 57·06	−28·95	1·17	0·28	31·22479	− 711	10 14 26
	12	15 32 16·484	8·523	17 23 26·01	28·69	·17	·28	·21768	737	10 10 38
	13	15 32 25·007	8·473	17 23 54·70	28·42	·17	·28	·21031	764	10 06 51
	14	15 32 33·480	8·421	17 24 23·12	28·16	·17	·28	·20267	789	10 03 03
	15	15 32 41·901	8·368	17 24 51·28	27·91	·17	·28	·19478	816	9 59 16
	16	15 32 50·269	+8·310	−17 25 19·19	−27·63	1·17	0·28	31·18662	− 841	9 55 28
	17	15 32 58·579	8·252	17 25 46·82	27·36	·17	·28	·17821	867	9 51 40
	18	15 33 06·831	8·189	17 26 14·18	27·09	·17	·28	·16954	892	9 47 53
	19	15 33 15·020	8·124	17 26 41·27	26·80	·17	·28	·16062	917	9 44 05
	20	15 33 23·144	8·055	17 27 08·07	26·49	·17	·28	·15145	942	9 40 17
	21	15 33 31·199	+7·985	−17 27 34·56	−26·18	1·17	0·28	31·14203	− 967	9 36 29
	22	15 33 39·184	7·912	17 28 00·74	25·85	·17	·28	·13236	991	9 32 41
	23	15 33 47·096	7·839	17 28 26·59	25·50	·17	·28	·12245	1015	9 28 53
	24	15 33 54·935	7·764	17 28 52·09	25·16	·18	·28	·11230	1039	9 25 05
	25	15 34 02·699	7·690	17 29 17·25	24·80	·18	·28	·10191	1062	9 21 17
	26	15 34 10·389	+7·615	−17 29 42·05	−24·45	1·18	0·28	31·09129	−1086	9 17 28
	27	15 34 18·004	7·539	17 30 06·50	24·12	·18	·28	·08043	1109	9 13 40
	28	15 34 25·543	7·463	17 30 30·62	23·78	·18	·28	·06934	1132	9 09 52
	29	15 34 33·006	7·382	17 30 54·40	23·44	·18	·28	·05802	1154	9 06 03
	30	15 34 40·388	7·297	17 31 17·84	23·11	·18	·28	·04648	1176	9 02 15
	31	15 34 47·685	+7·208	−17 31 40·95	−22·76	1·18	0·28	31·03472	−1198	8 58 26
	32	15 34 54·893		−17 32 03·71		1·18	0·28	31·02274		8 54 37

681-149 O-65—16

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Astrometric Right Ascension 1950·0		Astrometric Declination 1950·0		Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
	h m s	s	° ′ ″	″	″			h m
Jan. −2	11 49 08·473	−0·173	+17 30 07·15	+135·78	0·28	31·98965	−6602	5 21
2	11 49 08·300	2·149	17 32 22·93	146·00	·28	·92363	6440	5 05
6	11 49 06·151	4·109	17 34 48·93	155·46	·28	·85923	6244	4 50
10	11 49 02·042	6·031	17 37 24·39	164·04	·28	·79679	6017	4 34
14	11 48 56·011	7·901	17 40 08·43	171·59	·28	·73662	5758	4 18
18	11 48 48·110	−9·704	+17 43 00·02	+178·11	0·28	31·67904	−5470	4 02
22	11 48 38·406	11·430	17 45 58·13	183·56	·28	·62434	5158	3 46
26	11 48 26·976	13·077	17 49 01·69	187·99	·28	·57276	4822	3 30
30	11 48 13·899	14·642	17 52 09·68	191·35	·28	·52454	4463	3 14
Feb. 3	11 47 59·257	16·115	17 55 21·03	193·62	·28	·47991	4082	2 58
7	11 47 43·142	−17·477	+17 58 34·65	+194·70	0·28	31·43909	−3679	2 42
11	11 47 25·665	18·716	18 01 49·35	194·55	·28	·40230	3257	2 26
15	11 47 06·949	19·821	18 05 03·90	193·17	·28	·36973	2821	2 10
19	11 46 47·128	20·788	18 08 17·07	190·61	·28	·34152	2374	1 54
23	11 46 26·340	21·620	18 11 27·68	186·97	·28	·31778	1920	1 38
27	11 46 04·720	−22·317	+18 14 34·65	+182·28	0·28	31·29858	−1457	1 22
Mar. 3	11 45 42·403	22·874	18 17 36·93	176·54	·28	·28401	988	1 06
7	11 45 19·529	23·279	18 20 33·47	169·70	·28	·27413	514	0 50
11	11 44 56·250	23·524	18 23 23·17	161·80	·28	·26899	− 40	0 34
15	11 44 32·726	23·609	18 26 04·97	152·92	·28	·26859	+ 432	0 18
19	11 44 09·117	−23·538	+18 28 37·89	+143·16	0·28	31·27291	+ 895	0 02
23	11 43 45·579	23·318	18 31 01·05	132·63	·28	·28186	1351	23 41
27	11 43 22·261	22·960	18 33 13·68	121·45	·28	·29537	1797	23 25
31	11 42 59·301	22·462	18 35 15·13	109·61	·28	·31334	2232	23 09
Apr. 4	11 42 36·839	21·819	18 37 04·74	97·12	·28	·33566	2655	22 53
8	11 42 15·020	−21·033	+18 38 41·86	+ 84·05	0·28	31·36221	+3064	22 37
12	11 41 53·987	20·110	18 40 05·91	70·53	·28	·39285	3453	22 21
16	11 41 33·877	19·058	18 41 16·44	56·64	·28	·42738	3820	22 05
20	11 41 14·819	17·896	18 42 13·08	42·56	·28	·46558	4164	21 49
24	11 40 56·923	16·636	18 42 55·64	28·35	·28	·50722	4487	21 33
28	11 40 40·287	−15·279	+18 43 23·99	+ 14·02	0·28	31·55209	+4787	21 17
May 2	11 40 25·008	13·826	18 43 38·01	− 0·40	·28	·59996	5064	21 01
6	11 40 11·182	12·281	18 43 37·61	14·86	·28	·65060	5315	20 45
10	11 39 58·901	10·657	18 43 22·75	29·24	·28	·70375	5537	20 29
14	11 39 48·244	8·966	18 42 53·51	43·43	·28	·75912	5730	20 13
18	11 39 39·278	− 7·226	+18 42 10·08	− 57·33	0·28	31·81642	+5893	19 57
22	11 39 32·052	5·450	18 41 12·75	70·87	·28	·87535	6027	19 41
26	11 39 26·602	3·640	18 40 01·88	84·07	·28	·93562	6135	19 26
30	11 39 22·962	− 1·797	18 38 37·81	96·95	·28	31·99697	6216	19 10
June 3	11 39 21·165	+ 0·074	18 37 00·86	109·42	·27	32·05913	6265	18 54
7	11 39 21·239	+ 1·960	+18 35 11·44	−121·43	0·27	32·12178	+6286	18 38
11	11 39 23·199	3·849	18 33 10·01	132·88	·27	·18464	6274	18 23
15	11 39 27·048	5·721	18 30 57·13	143·68	·27	·24738	6233	18 07
19	11 39 32·769	7·572	18 28 33·45	153·82	·27	·30971	6165	17 51
23	11 39 40·341	9·398	18 25 59·63	163·36	·27	·37136	6070	17 36
27	11 39 49·739	+11·203	+18 23 16·27	−172·29	0·27	32·43206	+5950	17 20
July 1	11 40 00·942		+18 20 23·98		0·27	32·49156		17 05

Double transit, March 19

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		Astrometric Right Ascension 1950·0		Astrometric Declination 1950·0		Hor. Par.	True Distance from the Earth		Ephemeris Transit
		h m s	s	° ′ ″	″	″			h m
July	1	11 40 00·942	+12·976	+18 20 23·98	−180·60	0·27	32·49156	+5803	17 05
	5	11 40 13·918	14·714	18 17 23·38	188·20	·27	·54959	5629	16 49
	9	11 40 28·632	16·399	18 14 15·18	195·04	·27	·60588	5426	16 34
	13	11 40 45·031	18·021	18 11 00·14	201·05	·27	·66014	5200	16 18
	17	11 41 03·052	19·575	18 07 39·09	206·27	·27	·71214	4952	16 03
	21	11 41 22·627	+21·061	+18 04 12·82	−210·75	0·27	32·76166	+4684	15 48
	25	11 41 43·688	22·483	18 00 42·07	214·52	·27	·80850	4397	15 32
	29	11 42 06·171	23·836	17 57 07·55	217·54	·27	·85247	4088	15 17
Aug.	2	11 42 30·007	25·114	17 53 30·01	219·76	·27	·89335	3760	15 01
	6	11 42 55·121	26·304	17 49 50·25	221·15	·27	·93095	3413	14 46
	10	11 43 21·425	+27·395	+17 46 09·10	−221·65	0·27	32·96508	+3049	14 31
	14	11 43 48·820	28·389	17 42 27·45	221·32	·27	32·99557	2674	14 16
	18	11 44 17·209	29·288	17 38 46·13	220·23	·27	33·02231	2287	14 00
	22	11 44 46·497	30·096	17 35 05·90	218·39	·27	·04518	1889	13 45
	26	11 45 16·593	30·810	17 31 27·51	215·80	·27	·06407	1482	13 30
	30	11 45 47·403	+31·423	+17 27 51·71	−212·42	0·27	33·07889	+1064	13 15
Sept.	3	11 46 18·826	31·925	17 24 19·29	208·20	·27	·08953	637	12 59
	7	11 46 50·751	32·311	17 20 51·09	203·12	·27	·09590	+ 207	12 44
	11	11 47 23·062	32·580	17 17 27·97	197·28	·27	·09797	− 226	12 29
	15	11 47 55·642	32·742	17 14 10·69	190·72	·27	·09571	657	12 14
	19	11 48 28·384	+32·798	+17 10 59·97	−183·51	0·27	33·08914	−1087	11 59
	23	11 49 01·182	32·746	17 07 56·46	175·60	·27	·07827	1517	11 44
	27	11 49 33·928	32·582	17 05 00·86	167·00	·27	·06310	1945	11 28
Oct.	1	11 50 06·510	32·300	17 02 13·86	157·67	·27	·04365	2367	11 13
	5	11 50 38·810	31·893	16 59 36·19	147·61	·27	33·01998	2782	10 58
	9	11 51 10·703	+31·367	+16 57 08·58	−136·95	0·27	32·99216	−3185	10 43
	13	11 51 42·070	30·731	16 54 51·63	125·76	·27	·96031	3575	10 28
	17	11 52 12·801	29·990	16 52 45·87	114·09	·27	·92456	3951	10 12
	21	11 52 42·791	29·146	16 50 51·78	101·93	·27	·88505	4313	9 57
	25	11 53 11·937	28·192	16 49 09·85	89·30	·27	·84192	4661	9 42
	29	11 53 40·129	+27·128	+16 47 40·55	− 76·20	0·27	32·79531	−4990	9 27
Nov.	2	11 54 07·257	25·950	16 46 24·35	62·66	·27	·74541	5300	9 11
	6	11 54 33·207	24·668	16 45 21·69	48·81	·27	·69241	5583	8 56
	10	11 54 57·875	23·297	16 44 32·88	34·77	·27	·63658	5843	8 41
	14	11 55 21·172	21·841	16 43 58·11	20·61	·27	·57815	6077	8 25
	18	11 55 43·013	+20·304	+16 43 37·50	− 6·32	0·27	32·51738	−6286	8 10
	22	11 56 03·317	18·687	16 43 31·18	+ 8·05	·27	·45452	6470	7 55
	26	11 56 22·004	16·989	16 43 39·23	22·47	·27	·38982	6624	7 39
	30	11 56 38·993	15·214	16 44 01·70	36·89	·27	·32358	6748	7 24
Dec.	4	11 56 54·207	13·376	16 44 38·59	51·11	·27	·25610	6839	7 08
	8	11 57 07·583	+11·493	+16 45 29·70	+ 65·05	0·27	32·18771	−6897	6 53
	12	11 57 19·076	9·574	16 46 34·75	78·62	·27	·11874	6922	6 37
	16	11 57 28·650	7·625	16 47 53·37	91·78	·27	32·04952	6917	6 22
	20	11 57 36·275	5·650	16 49 25·15	104·51	·28	31·98035	6879	6 06
	24	11 57 41·925	3·651	16 51 09·66	116·77	·28	·91156	6811	5 50
	28	11 57 45·576	+ 1·640	+16 53 06·43	+128·46	0·28	31·84345	−6707	5 35
	32	11 57 47·216		+16 55 14·89		0·28	31·77638		5 19

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 0	5 50 05·02	−61·11	+1 04·35	+26 45 37·0	+207·9	+0 20·5	5·27	1·670 813	23 10 29
1	5 49 03·91	60·47	04·38	26 49 04·9	203·7	0 22·1	5·26	·672 849	23 05 33
2*	5 48 03·44	59·74	04·41	26 52 28·6	199·6	0 23·7	5·25	·675 167	23 00 38
3	5 47 03·70	58·96	04·43	26 55 48·2	195·5	0 25·2	5·25	·677 768	22 55 43
4	5 46 04·74	58·08	04·46	26 59 03·7	191·4	0 26·7	5·24	·680 648	22 50 49
5	5 45 06·66	−57·14	+1 04·48	+27 02 15·1	+187·2	+0 28·2	5·23	1·683 807	22 45 57
6	5 44 09·52	56·13	04·50	27 05 22·3	183·2	0 29·6	5·22	·687 241	22 41 05
7	5 43 13·39	55·04	04·53	27 08 25·5	179·1	0 31·0	5·20	·690 948	22 36 14
8	5 42 18·35	53·89	04·56	27 11 24·6	175·1	0 32·4	5·19	·694 926	22 31 25
9	5 41 24·46	52·67	04·59	27 14 19·7	171·3	0 33·8	5·18	·699 171	22 26 36
10	5 40 31·79	−51·39	+1 04·62	+27 17 11·0	+167·3	+0 35·2	5·17	1·703 680	22 21 49
11	5 39 40·40	50·04	04·65	27 19 58·3	163·6	0 36·5	5·15	·708 449	22 17 04
12	5 38 50·36	48·64	04·67	27 22 41·9	159·8	0 37·9	5·14	·713 476	22 12 19
13	5 38 01·72	47·18	04·69	27 25 21·7	156·3	0 39·2	5·12	·718 755	22 07 36
14	5 37 14·54	45·68	04·70	27 27 58·0	152·7	0 40·4	5·10	·724 283	22 02 55
15*	5 36 28·86	−44·12	+1 04·71	+27 30 30·7	+149·3	+0 41·7	5·09	1·730 056	21 58 15
16	5 35 44·74	42·52	04·72	27 33 00·0	146·1	0 42·8	5·07	·736 068	21 53 37
17	5 35 02·22	40·89	04·72	27 35 26·1	142·7	0 43·9	5·05	·742 317	21 49 00
18	5 34 21·33	39·20	04·73	27 37 48·8	139·7	0 45·0	5·03	·748 796	21 44 25
19	5 33 42·13	37·49	04·73	27 40 08·5	136·7	0 46·0	5·01	·755 503	21 39 52
20	5 33 04·64	−35·74	+1 04·74	+27 42 25·2	+133·8	+0 46·9	4·99	1·762 431	21 35 20
21	5 32 28·90	33·98	04·75	27 44 39·0	131·0	0 47·8	4·97	·769 577	21 30 50
22	5 31 54·92	32·17	04·76	27 46 50·0	128·4	0 48·7	4·95	·776 935	21 26 22
23	5 31 22·75	30·35	04·77	27 48 58·4	125·8	0 49·5	4·93	·784 501	21 21 56
24	5 30 52·40	28·51	04·79	27 51 04·2	123·3	0 50·3	4·91	·792 270	21 17 31
25	5 30 23·89	−26·66	+1 04·80	+27 53 07·5	+121·0	+0 51·1	4·89	1·800 238	21 13 09
26	5 29 57·23	24·78	04·82	27 55 08·5	118·7	0 51·8	4·87	·808 400	21 08 48
27	5 29 32·45	22·89	04·83	27 57 07·2	116·6	0 52·6	4·84	·816 752	21 04 29
28	5 29 09·56	21·00	04·83	27 59 03·8	114·5	0 53·2	4·82	·825 288	21 00 12
29*	5 28 48·56	19·10	04·83	28 00 58·3	112·6	0 53·8	4·80	·834 006	20 55 57
30	5 28 29·46	−17·17	+1 04·83	+28 02 50·9	+110·7	+0 54·4	4·78	1·842 900	20 51 44
31	5 28 12·29	15·25	04·82	28 04 41·6	109·0	0 54·8	4·75	·851 967	20 47 33
Feb. 1	5 27 57·04	13·32	04·82	28 06 30·6	107·3	0 55·2	4·73	·861 201	20 43 23
2	5 27 43·72	11·38	04·82	28 08 17·9	105·7	0 55·6	4·70	·870 600	20 39 16
3	5 27 32·34	9·44	04·83	28 10 03·6	104·2	0 55·8	4·68	·880 158	20 35 10
4	5 27 22·90	−7·49	+1 04·84	+28 11 47·8	+102·8	+0 56·1	4·66	1·889 871	20 31 06
5	5 27 15·41	5·55	04·85	28 13 30·6	101·5	0 56·3	4·63	·899 735	20 27 05
6	5 27 09·86	3·60	04·86	28 15 12·1	100·2	0 56·5	4·61	·909 744	20 23 05
7	5 27 06·26	−1·66	04·86	28 16 52·3	99·0	0 56·6	4·58	·919 895	20 19 07
8	5 27 04·60	+0·29	04·87	28 18 31·3	97·9	0 56·7	4·56	·930 183	20 15 11
9	5 27 04·89	+2·21	+1 04·87	+28 20 09·2	+96·8	+0 56·8	4·54	1·940 602	20 11 17
10	5 27 07·10	4·14	04·87	28 21 46·0	95·8	0 56·8	4·51	·951 148	20 07 25
11*	5 27 11·24	6·06	04·87	28 23 21·8	94·8	0 56·8	4·49	·961 817	20 03 35
12	5 27 17·30	7·96	04·87	28 24 56·6	93·8	0 56·7	4·46	·972 604	19 59 47
13	5 27 25·26	9·85	04·86	28 26 30·4	93·0	0 56·6	4·44	·983 504	19 56 00
14	5 27 35·11	+11·73	+1 04·85	+28 28 03·4	+92·0	+0 56·3	4·41	1·994 513	19 52 16
15	5 27 46·84		+1 04·85	+28 29 35·4		+0 56·1	4·39	2·005 625	19 48 33

Photographic Magnitude : Jan. 10, 7·3 ; Jan. 30, 7·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1967

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. –Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. –Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	5 27 46·84	+ 13·59	+1 04·85	+28 29 35·4	+ 91·2	+0 56·1	4·39	2·005 625	19 48 33
16	5 28 00·43	15·44	04·85	28 31 06·6	90·4	0 55·7	4·36	·016 837	19 44 52
17	5 28 15·87	17·26	04·85	28 32 37·0	89·6	0 55·3	4·34	·028 145	19 41 13
18	5 28 33·13	19·08	04·85	28 34 06·6	88·7	0 54·9	4·32	·039 543	19 37 36
19	5 28 52·21	20·86	04·86	28 35 35·3	87·9	0 54·4	4·29	·051 028	19 34 00
20	5 29 13·07	+ 22·64	+1 04·86	+28 37 03·2	+ 87·1	+0 53·9	4·27	2·062 596	19 30 27
21	5 29 35·71	24·38	04·87	28 38 30·3	86·2	0 53·4	4·24	·074 243	19 26 55
22	5 30 00·09	26·11	04·88	28 39 56·5	85·5	0 52·9	4·22	·085 965	19 23 24
23	5 30 26·20	27·81	04·89	28 41 22·0	84·5	0 52·3	4·20	·097 757	19 19 56
24	5 30 54·01	29·50	04·89	28 42 46·5	83·7	0 51·7	4·17	·109 618	19 16 29
25*	5 31 23·51	+ 31·16	+1 04·89	+28 44 10·2	+ 82·8	+0 51·1	4·15	2·121 543	19 13 04
26	5 31 54·67	32·81	04·89	28 45 33·0	81·9	0 50·3	4·13	·133 530	19 09 40
27	5 32 27·48	34·43	04·88	28 46 54·9	81·0	0 49·6	4·10	·145 575	19 06 18
28	5 33 01·91	36·03	04·88	28 48 15·9	80·0	0 48·7	4·08	·157 675	19 02 58
Mar. 1	5 33 37·94	37·62	04·88	28 49 35·9	78·9	0 47·8	4·06	·169 827	18 59 39
2	5 34 15·56	+ 39·18	+1 04·88	+28 50 54·8	+ 78·0	+0 46·8	4·03	2·182 029	18 56 22
3	5 34 54·74	40·74	04·89	28 52 12·8	76·9	0 45·8	4·01	·194 277	18 53 06
4	5 35 35·48	42·27	04·90	28 53 29·7	75·8	0 44·8	3·99	·206 568	18 49 52
5	5 36 17·75	43·78	04·90	28 54 45·5	74·7	0 43·8	3·97	·218 898	18 46 39
6	5 37 01·53	45·27	04·91	28 56 00·2	73·5	0 42·8	3·94	·231 266	18 43 28
7	5 37 46·80	+ 46·75	+1 04·92	+28 57 13·7	+ 72·3	+0 41·7	3·92	2·243 667	18 40 18
8	5 38 33·55	48·21	04·92	28 58 26·0	71·1	0 40·6	3·90	·256 098	18 37 10
9	5 39 21·76	49·63	04·92	28 59 37·1	69·7	0 39·5	3·88	·268 556	18 34 03
10	5 40 11·39	51·06	04·92	29 00 46·8	68·4	0 38·3	3·86	·281 038	18 30 58
11*	5 41 02·45	52·44	04·92	29 01 55·2	67·0	0 37·1	3·84	·293 542	18 27 54
12	5 41 54·89	+ 53·82	+1 04·91	+29 03 02·2	+ 65·5	+0 35·8	3·82	2·306 062	18 24 51
13	5 42 48·71	55·17	04·90	29 04 07·7	64·0	0 34·5	3·80	·318 598	18 21 50
14	5 43 43·88	56·50	04·89	29 05 11·7	62·4	0 33·1	3·78	·331 146	18 18 50
15	5 44 40·38	57·80	04·89	29 06 14·1	60·8	0 31·7	3·76	·343 702	18 15 51
16	5 45 38·18	59·10	04·89	29 07 14·9	59·1	0 30·2	3·74	·356 264	18 12 54
17	5 46 37·28	+ 60·35	+1 04·89	+29 08 14·0	+ 57·3	+0 28·7	3·72	2·368 830	18 09 57
18	5 47 37·63	61·60	04·89	29 09 11·3	55·5	0 27·2	3·70	·381 396	18 07 03
19	5 48 39·23	62·81	04·90	29 10 06·8	53·6	0 25·7	3·68	·393 961	18 04 09
20	5 49 42·04	64·02	04·90	29 11 00·4	51·7	0 24·1	3·66	·406 521	18 01 16
21	5 50 46·06	65·18	04·91	29 11 52·1	49·6	0 22·5	3·64	·419 074	17 58 25
22	5 51 51·24	+ 66·34	+1 04·91	+29 12 41·7	+ 47·6	+0 21·0	3·62	2·431 618	17 55 35
23	5 52 57·58	67·47	04·91	29 13 29·3	45·4	0 19·4	3·60	·444 151	17 52 46
24	5 54 05·05	68·58	04·91	29 14 14·7	43·2	0 17·8	3·58	·456 670	17 49 58
25*	5 55 13·63	69·67	04·90	29 14 57·9	41·0	0 16·1	3·56	·469 176	17 47 11
26	5 56 23·30	70·75	04·89	29 15 38·9	38·6	0 14·4	3·55	·481 664	17 44 25
27	5 57 34·05	+ 71·79	+1 04·88	+29 16 17·5	+ 36·1	+0 12·7	3·53	2·494 135	17 41 41
28	5 58 45·84	72·83	04·87	29 16 53·6	33·8	0 10·9	3·51	·506 585	17 38 57
29	5 59 58·67	73·85	04·87	29 17 27·4	31·1	0 09·0	3·49	·519 015	17 36 14
30	6 01 12·52	74·85	04·87	29 17 58·5	28·6	0 07·1	3·48	·531 422	17 33 32
31	6 02 27·37	75·85	04·87	29 18 27·1	26·0	0 05·2	3·46	·543 804	17 30 52
Apr. 1	6 03 43·22	+ 76·81	+1 04·87	+29 18 53·1	+ 23·2	+0 03·3	3·44	2·556 160	17 28 12
2	6 05 00·03		+1 04·87	+29 19 16·3		+0 01·4	3·43	2·568 488	17 25 33

Photographic Magnitude : Feb. 19, 7·6 ; Mar. 11, 7·9 ; Mar. 31, 8·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	6 03 43·22	+ 76·81	+1 04·87	+29 18 53·1	+ 23·2	+0 03·3	3·44	2·556 160	17 28 12
2	6 05 00·03	77·77	04·87	29 19 16·3	20·4	+0 01·4	3·43	·568 488	17 25 33
3	6 06 17·80	78·71	04·87	29 19 36·7	17·6	−0 00·5	3·41	·580 786	17 22 56
4	6 07 36·51	79·64	04·86	29 19 54·3	14·7	0 02·4	3·39	·593 052	17 20 19
5	6 08 56·15	80·55	04·85	29 20 09·0	11·7	0 04·3	3·38	·605 285	17 17 43
6	6 10 16·70	+ 81·44	+1 04·84	+29 20 20·7	+ 8·7	−0 06·3	3·36	2·617 482	17 15 08
7	6 11 38·14	82·32	04·82	29 20 29·4	5·6	0 08·3	3·35	·629 641	17 12 33
8*	6 13 00·46	83·18	04·81	29 20 35·0	+ 2·5	0 10·3	3·33	·641 762	17 10 00
9	6 14 23·64	84·03	04·79	29 20 37·5	− 0·7	0 12·3	3·32	·653 841	17 07 27
10	6 15 47·67	84·85	04·77	29 20 36·8	4·0	0 14·4	3·30	·665 877	17 04 56
11	6 17 12·52	+ 85·66	+1 04·75	+29 20 32·8	− 7·3	−0 16·5	3·29	2·677 869	17 02 25
12	6 18 38·18	86·46	04·73	29 20 25·5	10·7	0 18·7	3·27	·689 814	16 59 55
13	6 20 04·64	87·24	04·71	29 20 14·8	14·2	0 20·9	3·26	·701 711	16 57 26
14	6 21 31·88	88·00	04·70	29 20 00·6	17·6	0 23·1	3·24	·713 558	16 54 57
15	6 22 59·88	88·75	04·69	29 19 43·0	21·2	0 25·3	3·23	·725 354	16 52 29
16	6 24 28·63	+ 89·47	+1 04·68	+29 19 21·8	− 24·8	−0 27·5	3·22	2·737 097	16 50 02
17	6 25 58·10	90·18	04·67	29 18 57·0	28·4	0 29·7	3·20	·748 786	16 47 36
18	6 27 28·28	90·88	04·66	29 18 28·6	32·1	0 31·9	3·19	·760 420	16 45 10
19	6 28 59·16	91·55	04·64	29 17 56·5	35·9	0 34·1	3·18	·771 997	16 42 45
20	6 30 30·71	92·22	04·62	29 17 20·6	39·7	0 36·3	3·16	·783 516	16 40 21
21	6 32 02·93	+ 92·86	+1 04·59	+29 16 40·9	− 43·6	−0 38·5	3·15	2·794 976	16 37 57
22*	6 33 35·79	93·49	04·56	29 15 57·3	47·4	0 40·8	3·14	·806 377	16 35 34
23	6 35 09·28	94·12	04·53	29 15 09·9	51·5	0 43·1	3·12	·817 717	16 33 12
24	6 36 43·40	94·71	04·50	29 14 18·4	55·4	0 45·4	3·11	·828 997	16 30 50
25	6 38 18·11	95·31	04·47	29 13 23·0	59·4	0 47·8	3·10	·840 215	16 28 29
26	6 39 53·42	+ 95·89	+1 04·45	+29 12 23·6	− 63·5	−0 50·2	3·09	2·851 371	16 26 08
27	6 41 29·31	96·46	04·43	29 11 20·1	67·7	0 52·6	3·07	·862 463	16 23 48
28	6 43 05·77	97·02	04·41	29 10 12·4	71·8	0 55·0	3·06	·873 492	16 21 28
29	6 44 42·79	97·56	04·39	29 09 00·6	76·0	0 57·4	3·05	·884 456	16 19 09
30	6 46 20·35	98·11	04·36	29 07 44·6	80·3	0 59·7	3·04	·895 355	16 16 51
May 1	6 47 58·46	+ 98·63	+1 04·34	+29 06 24·3	− 84·5	−1 02·1	3·03	2·906 186	16 14 33
2	6 49 37·09	99·14	04·30	29 04 59·8	88·9	1 04·5	3·02	·916 950	16 12 16
3	6 51 16·23	99·65	04·27	29 03 30·9	93·2	1 06·8	3·01	·927 645	16 09 59
4	6 52 55·88	100·14	04·23	29 01 57·7	97·7	1 09·2	3·00	·938 270	16 07 42
5	6 54 36·02	100·62	04·19	29 00 20·0	102·0	1 11·6	2·98	·948 824	16 05 27
6*	6 56 16·64	+ 101·10	+1 04·14	+28 58 38·0	− 106·6	−1 14·0	2·97	2·959 305	16 03 11
7	6 57 57·74	101·55	04·09	28 56 51·4	111·0	1 16·5	2·96	·969 713	16 00 56
8	6 59 39·29	101·99	04·05	28 55 00·4	115·5	1 19·0	2·95	·980 046	15 58 42
9	7 01 21·28	102·44	04·00	28 53 04·9	120·1	1 21·4	2·94	2·990 304	15 56 27
10	7 03 03·72	102·85	03·96	28 51 04·8	124·7	1 23·9	2·93	3·000 485	15 54 14
11	7 04 46·57	+ 103·26	+1 03·92	+28 49 00·1	− 129·2	−1 26·5	2·92	3·010 588	15 52 00
12	7 06 29·83	103·66	03·88	28 46 50·9	133·9	1 29·0	2·91	·020 612	15 49 48
13	7 08 13·49	104·05	03·84	28 44 37·0	138·6	1 31·5	2·90	·030 557	15 47 35
14	7 09 57·54	104·42	03·80	28 42 18·4	143·2	1 34·0	2·89	·040 422	15 45 23
15	7 11 41·96	104·78	03·76	28 39 55·2	147·9	1 36·4	2·89	·050 205	15 43 11
16	7 13 26·74	+ 105·14	+1 03·72	+28 37 27·3	− 152·6	−1 38·9	2·88	3·059 906	15 41 00
17	7 15 11·88		+1 03·67	+28 34 54·7		−1 41·3	2·87	3·069 524	15 38 49

Photographic Magnitude : Apr. 20, 8·3 ; May 10, 8·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	7 15 11·88	+105·46	+1 03·67	+28 34 54·7	−157·3	−1 41·3	2·87	3·069 524	15 38 49
18	7 16 57·34	105·80	03·62	28 32 17·4	162·1	1 43·8	2·86	·079 059	15 36 38
19	7 18 43·14	106·11	03·56	28 29 35·3	166·8	1 46·2	2·85	·088 511	15 34 28
20	7 20 29·25	106·41	03·50	28 26 48·5	171·6	1 48·7	2·84	·097 878	15 32 18
21*	7 22 15·66	106·71	03·44	28 23 56·9	176·4	1 51·2	2·83	·107 162	15 30 08
22	7 24 02·37	+106·99	+1 03·38	+28 21 00·5	−181·1	−1 53·8	2·82	3·116 361	15 27 58
23	7 25 49·36	107·27	03·33	28 17 59·4	186·0	1 56·3	2·82	·125 476	15 25 49
24	7 27 36·63	107·53	03·28	28 14 53·4	190·7	1 58·9	2·81	·134 506	15 23 40
25	7 29 24·16	107·80	03·23	28 11 42·7	195·6	2 01·4	2·80	·143 451	15 21 31
26	7 31 11·96	108·05	03·18	28 08 27·1	200·5	2 03·9	2·79	·152 311	15 19 23
27	7 33 00·01	+108·30	+1 03·13	+28 05 06·6	−205·2	−2 06·4	2·78	3·161 085	15 17 15
28	7 34 48·31	108·54	03·07	28 01 41·4	210·2	2 08·9	2·78	·169 773	15 15 07
29	7 36 36·85	108·78	03·02	27 58 11·2	215·0	2 11·4	2·77	·178 375	15 12 59
30	7 38 25·63	109·00	02·95	27 54 36·2	219·9	2 13·8	2·76	·186 889	15 10 51
31	7 40 14·63	109·21	02·89	27 50 56·3	224·7	2 16·3	2·75	·195 314	15 08 44
June 1	7 42 03·84	+109·43	+1 02·81	+27 47 11·6	−229·6	−2 18·7	2·75	3·203 651	15 06 37
2	7 43 53·27	109·63	02·74	27 43 22·0	234·5	2 21·2	2·74	·211 899	15 04 30
3	7 45 42·90	109·83	02·67	27 39 27·5	239·4	2 23·6	2·73	·220 056	15 02 23
4*	7 47 32·73	110·01	02·59	27 35 28·1	244·3	2 26·1	2·73	·228 123	15 00 17
5	7 49 22·74	110·19	02·52	27 31 23·8	249·1	2 28·6	2·72	·236 097	14 58 11
6	7 51 12·93	+110·37	+1 02·45	+27 27 14·7	−254·0	−2 31·1	2·71	3·243 980	14 56 04
7	7 53 03·30	110·52	02·38	27 23 00·7	258·9	2 33·6	2·71	·251 769	14 53 58
8	7 54 53·82	110·68	02·31	27 18 41·8	263·7	2 36·1	2·70	·259 464	14 51 53
9	7 56 44·50	+110·83	02·25	27 14 18·1	−268·6	2 38·5	2·69	·267 065	14 49 47
10	7 58 35·33		+1 02·18	+27 09 49·5		−2 41·0	2·69	3·274 571	14 47 41
Nov. 10	12 30 44·08	+ 95·12	+0 53·09	+ 5 54 03·4	−521·2	−5 48·1	2·75	3·198 372	9 16 51
11	12 32 19·20	94·87	53·09	5 45 22·2	518·2	5 47·9	2·76	·189 824	9 14 30
12	12 33 54·07	94·61	53·10	5 36 44·0	515·0	5 47·7	2·77	·181 184	9 12 08
13	12 35 28·68	94·36	53·10	5 28 09·0	512·0	5 47·5	2·77	·172 454	9 09 46
14	12 37 03·04	94·10	53·11	5 19 37·0	508·8	5 47·3	2·78	·163 634	9 07 24
15	12 38 37·14	+ 93·84	+0 53·11	+ 5 11 08·2	−505·5	−5 47·1	2·79	3·154 724	9 05 02
16	12 40 10·98		+0 53·12	+ 5 02 42·7		−5 46·8	2·80	3·145 726	9 02 39

Photographic Magnitude : May 30, 8·6 ; June 19, 8·7 ; Nov. 6, 8·6

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

CERES, 1967

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 16	12 40 10·98	+ 93·57	+0 53·12	+ 5 02 42·7	− 502·2	−5 46·8	2·80	3·145 726	9 02 39
17	12 41 44·55	93·30	53·13	4 54 20·5	498·8	5 46·6	2·81	·136 640	9 00 16
18	12 43 17·85	93·03	53·15	4 46 01·7	495·4	5 46·3	2·81	·127 465	8 57 53
19	12 44 50·88	92·75	53·17	4 37 46·3	491·9	5 46·1	2·82	·118 204	8 55 30
20	12 46 23·63	92·47	53·19	4 29 34·4	488·3	5 45·9	2·83	·108 856	8 53 06
21*	12 47 56·10	+ 92·18	+0 53·21	+ 4 21 26·1	− 484·7	−5 45·6	2·84	3·099 421	8 50 42
22	12 49 28·28	91·90	53·24	4 13 21·4	480·9	5 45·4	2·85	·089 901	8 48 18
23	12 51 00·18	91·59	53·26	4 05 20·5	477·2	5 45·1	2·86	·080 295	8 45 54
24	12 52 31·77	91·29	53·28	3 57 23·3	473·3	5 44·8	2·87	·070 605	8 43 29
25	12 54 03·06	90·98	53·30	3 49 30·0	469·4	5 44·4	2·88	·060 830	8 41 04
26	12 55 34·04	+ 90·67	+0 53·32	+ 3 41 40·6	− 465·4	−5 44·1	2·88	3·050 971	8 38 38
27	12 57 04·71	90·34	53·34	3 33 55·2	461·3	5 43·7	2·89	·041 028	8 36 12
28	12 58 35·05	90·01	53·35	3 26 13·9	457·1	5 43·3	2·90	·031 004	8 33 46
29	13 00 05·06	89·67	53·37	3 18 36·8	452·8	5 42·9	2·91	·020 897	8 31 20
30	13 01 34·73	89·32	53·40	3 11 04·0	448·6	5 42·5	2·92	·010 710	8 28 53
Dec. 1	13 03 04·05	+ 88·96	+0 53·43	+ 3 03 35·4	− 444·1	−5 42·1	2·93	3·000 442	8 26 26
2	13 04 33·01	88·61	53·46	2 56 11·3	439·6	5 41·7	2·94	2·990 096	8 23 59
3	13 06 01·62	88·23	53·50	2 48 51·7	435·0	5 41·3	2·95	·979 673	8 21 31
4*	13 07 29·85	87·85	53·53	2 41 36·7	430·5	5 40·9	2·96	·969 174	8 19 03
5	13 08 57·70	87·47	53·57	2 34 26·2	425·8	5 40·5	2·97	·958 601	8 16 34
6	13 10 25·17	+ 87·08	+0 53·60	+ 2 27 20·4	− 421·0	−5 40·1	2·99	2·947 954	8 14 05
7	13 11 52·25	86·67	53·63	2 20 19·4	416·3	5 39·6	3·00	·937 235	8 11 36
8	13 13 18·92	86·27	53·66	2 13 23·1	411·4	5 39·1	3·01	·926 446	8 09 06
9	13 14 45·19	85·86	53·69	2 06 31·7	406·5	5 38·6	3·02	·915 588	8 06 36
10	13 16 11·05	85·44	53·71	1 59 45·2	401·6	5 38·1	3·03	·904 661	8 04 06
11	13 17 36·49	+ 85·01	+0 53·74	+ 1 53 03·6	− 396·5	−5 37·6	3·04	2·893 668	8 01 35
12	13 19 01·50	84·58	53·77	1 46 27·1	391·5	5 37·0	3·05	·882 609	7 59 03
13	13 20 26·08	84·13	53·80	1 39 55·6	386·4	5 36·4	3·07	·871 486	7 56 31
14	13 21 50·21	83·69	53·83	1 33 29·2	381·2	5 35·9	3·08	·860 298	7 53 59
15	13 23 13·90	83·23	53·87	1 27 08·0	376·0	5 35·3	3·09	·849 049	7 51 26
16	13 24 37·13	+ 82·76	+0 53·91	+ 1 20 52·0	− 370·7	−5 34·8	3·10	2·837 738	7 48 53
17	13 25 59·89	82·29	53·95	1 14 41·3	365·4	5 34·3	3·11	·826 366	7 46 20
18	13 27 22·18	81·81	53·99	1 08 35·9	359·9	5 33·7	3·13	·814 935	7 43 45
19*	13 28 43·99	81·31	54·03	1 02 36·0	354·5	5 33·2	3·14	·803 446	7 41 11
20	13 30 05·30	80·82	54·07	0 56 41·5	349·0	5 32·6	3·15	·791 900	7 38 36
21	13 31 26·12	+ 80·30	+0 54·11	+ 0 50 52·5	− 343·4	−5 32·1	3·17	2·780 297	7 36 00
22	13 32 46·42	79·77	54·15	0 45 09·1	337·7	5 31·5	3·18	·768 638	7 33 24
23	13 34 06·19	79·25	54·18	0 39 31·4	331·9	5 30·9	3·19	·756 926	7 30 47
24	13 35 25·44	78·69	54·22	0 33 59·5	326·2	5 30·3	3·21	·745 160	7 28 10
25	13 36 44·13	78·14	54·25	0 28 33·3	320·3	5 29·6	3·22	·733 342	7 25 33
26	13 38 02·27	+ 77·57	+0 54·28	+ 0 23 13·0	− 314·4	−5 29·0	3·23	2·721 474	7 22 54
27	13 39 19·84	76·98	54·32	0 17 58·6	308·3	5 28·3	3·25	·709 556	7 20 15
28	13 40 36·82	76·38	54·36	0 12 50·3	302·2	5 27·7	3·26	·697 590	7 17 36
29	13 41 53·20	75·77	54·41	0 07 48·1	296·1	5 27·1	3·28	·685 579	7 14 56
30	13 43 08·97	75·14	54·45	+ 0 02 52·0	289·8	5 26·5	3·29	·673 523	7 12 15
31	13 44 24·11	+ 74·51	+0 54·50	− 0 01 57·8	− 283·6	−5 25·9	3·31	2·661 425	7 09 34
32*	13 45 38·62		+0 54·55	− 0 06 41·4		−5 25·3	3·32	2·649 287	7 06 52

Photographic Magnitude : Nov. 26, 8·5 ; Dec. 16, 8·3 ; Dec. 36, 8·1

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 0	0 54 06·78	+43·41	+0 49·98	−19 28 11·5	+328·5	+5 20·3	3·55	2·480 081	18 16 37
1	0 54 50·19	44·53	49·96	19 22 43·0	335·6	5 20·1	3·53	·490 485	18 13 25
2	0 55 34·72	45·66	49·93	19 17 07·4	342·6	5 19·8	3·52	·500 854	18 10 14
3	0 56 20·38	46·77	49·90	19 11 24·8	349·5	5 19·5	3·50	·511 186	18 07 04
4	0 57 07·15	47·87	49·87	19 05 35·3	356·1	5 19·1	3·49	·521 479	18 03 56
5	0 57 55·02	+48·95	+0 49·85	−18 59 39·2	+362·7	+5 18·8	3·48	2·531 730	18 00 48
6	0 58 43·97	50·03	49·82	18 53 36·5	369·0	5 18·5	3·46	·541 938	17 57 42
7	0 59 34·00	51·09	49·80	18 47 27·5	375·2	5 18·2	3·45	·552 098	17 54 36
8	1 00 25·09	52·14	49·78	18 41 12·3	381·2	5 17·9	3·43	·562 210	17 51 32
9	1 01 17·23	53·17	49·76	18 34 51·1	387·0	5 17·6	3·42	·572 271	17 48 29
10*	1 02 10·40	+54·20	+0 49·74	−18 28 24·1	+392·7	+5 17·3	3·41	2·582 278	17 45 26
11	1 03 04·60	55·21	49·73	18 21 51·4	398·2	5 17·0	3·39	·592 229	17 42 25
12	1 03 59·81	56·20	49·71	18 15 13·2	403·5	5 16·6	3·38	·602 122	17 39 25
13	1 04 56·01	57·19	49·69	18 08 29·7	408·7	5 16·3	3·37	·611 955	17 36 26
14	1 05 53·20	58·15	49·66	18 01 41·0	413·6	5 15·9	3·36	·621 726	17 33 27
15	1 06 51·35	+59·11	+0 49·64	−17 54 47·4	+418·5	+5 15·5	3·34	2·631 433	17 30 30
16	1 07 50·46	60·05	49·61	17 47 48·9	423·2	5 15·1	3·33	·641 073	17 27 34
17	1 08 50·51	60·98	49·58	17 40 45·7	427·7	5 14·6	3·32	·650 646	17 24 38
18	1 09 51·49	61·89	49·55	17 33 38·0	432·1	5 14·2	3·31	·660 150	17 21 44
19	1 10 53·38	62·79	49·52	17 26 25·9	436·3	5 13·7	3·30	·669 583	17 18 50
20	1 11 56·17	+63·68	+0 49·50	−17 19 09·6	+440·5	+5 13·2	3·28	2·678 944	17 15 57
21	1 12 59·85	64·55	49·48	17 11 49·1	444·3	5 12·8	3·27	·688 231	17 13 05
22	1 14 04·40	65·42	49·46	17 04 24·8	448·2	5 12·3	3·26	·697 444	17 10 14
23	1 15 09·82	66·26	49·44	16 56 56·6	451·8	5 11·9	3·25	·706 580	17 07 24
24*	1 16 16·08	67·10	49·43	16 49 24·8	455·5	5 11·4	3·24	·715 640	17 04 34
25	1 17 23·18	+67·93	+0 49·41	−16 41 49·3	+458·8	+5 11·0	3·23	2·724 622	17 01 46
26	1 18 31·11	68·75	49·40	16 34 10·5	462·2	5 10·5	3·22	·733 525	16 58 58
27	1 19 39·86	69·55	49·38	16 26 28·3	465·5	5 10·0	3·21	·742 348	16 56 11
28	1 20 49·41	70·35	49·37	16 18 42·8	468·6	5 09·5	3·20	·751 091	16 53 25
29	1 21 59·76	71·13	49·34	16 10 54·2	471·6	5 08·9	3·19	·759 753	16 50 40
30	1 23 10·89	+71·92	+0 49·32	−16 03 02·6	+474·5	+5 08·3	3·18	2·768 333	16 47 55
31	1 24 22·81	72·69	49·30	15 55 08·1	477·4	5 07·7	3·17	·776 830	16 45 11
Feb. 1	1 25 35·50	73·45	49·27	15 47 10·7	480·1	5 07·1	3·16	·785 244	16 42 28
2	1 26 48·95	74·21	49·25	15 39 10·6	482·7	5 06·5	3·15	·793 572	16 39 46
3	1 28 03·16	74·96	49·24	15 31 07·9	485·3	5 05·8	3·14	·801 815	16 37 04
4	1 29 18·12	+75·70	+0 49·22	−15 23 02·6	+487·6	+5 05·2	3·13	2·809 970	16 34 24
5	1 30 33·82	76·43	49·21	15 14 55·0	490·0	5 04·6	3·12	·818 038	16 31 44
6	1 31 50·25	77·16	49·20	15 06 45·0	492·1	5 04·0	3·11	·826 016	16 29 04
7*	1 33 07·41	77·87	49·19	14 58 32·9	494·3	5 03·3	3·11	·833 904	16 26 26
8	1 34 25·28	78·58	49·18	14 50 18·6	496·2	5 02·7	3·10	·841 701	16 23 48
9	1 35 43·86	+79·28	+0 49·17	−14 42 02·4	+498·0	+5 02·0	3·09	2·849 406	16 21 10
10	1 37 03·14	79·97	49·16	14 33 44·4	499·8	5 01·3	3·08	·857 018	16 18 34
11	1 38 23·11	80·66	49·14	14 25 24·6	501·4	5 00·5	3·07	·864 535	16 15 58
12	1 39 43·77	81·32	49·12	14 17 03·2	502·9	4 59·7	3·06	·871 958	16 13 23
13	1 41 05·09	81·99	49·10	14 08 40·3	504·3	4 58·9	3·06	·879 286	16 10 48
14	1 42 27·08	+82·64	+0 49·09	−14 00 16·0	+505·6	+4 58·1	3·05	2·886 518	16 08 14
15	1 43 49·72		+0 49·07	−13 51 50·4		+4 57·3	3·04	2·893 653	16 05 41

Photographic Magnitude : Jan. 10, 9·2 ; Jan. 30, 9·3

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	1 43 49·72	+ 83·30	+0 49·07	−13 51 50·4	+506·8	+4 57·3	3·04	2·893 653	16 05 41
16	1 45 13·02	83·93	49·06	13 43 23·6	507·8	4 56·4	3·03	·900 692	16 03 09
17	1 46 36·95	84·56	49·04	13 34 55·8	508·9	4 55·5	3·03	·907 633	16 00 37
18	1 48 01·51	85·18	49·04	13 26 26·9	509·7	4 54·7	3·02	·914 477	15 58 05
19	1 49 26·69	85·80	49·03	13 17 57·2	510·6	4 53·8	3·01	·921 224	15 55 35
20	1 50 52·49	+ 86·40	+0 49·03	−13 09 26·6	+511·2	+4 52·9	3·01	2·927 872	15 53 05
21	1 52 18·89	87·01	49·03	13 00 55·4	511·9	4 52·1	3·00	·934 423	15 50 35
22*	1 53 45·90	87·60	49·03	12 52 23·5	512·3	4 51·2	2·99	·940 877	15 48 06
23	1 55 13·50	88·18	49·03	12 43 51·2	512·9	4 50·3	2·99	·947 232	15 45 38
24	1 56 41·68	88·77	49·02	12 35 18·3	513·2	4 49·4	2·98	·953 491	15 43 10
25	1 58 10·45	+ 89·34	+0 49·01	−12 26 45·1	+513·5	+4 48·4	2·97	2·959 652	15 40 43
26	1 59 39·79	89·91	49·01	12 18 11·6	513·8	4 47·4	2·97	·965 716	15 38 16
27	2 01 09·70	90·49	49·00	12 09 37·8	513·9	4 46·4	2·96	·971 684	15 35 50
28	2 02 40·19	91·04	48·99	12 01 03·9	514·1	4 45·3	2·96	·977 555	15 33 25
Mar. 1	2 04 11·23	91·61	48·98	11 52 29·8	514·0	4 44·2	2·95	·983 329	15 31 00
2	2 05 42·84	+ 92·17	+0 48·98	−11 43 55·8	+514·0	+4 43·1	2·94	2·989 006	15 28 36
3	2 07 15·01	92·71	48·98	11 35 21·8	513·9	4 42·0	2·94	2·994 585	15 26 12
4	2 08 47·72	93·27	48·98	11 26 47·9	513·6	4 40·9	2·93	3·000 068	15 23 49
5	2 10 20·99	93·81	48·99	11 18 14·3	513·3	4 39·8	2·93	·005 453	15 21 26
6	2 11 54·80	94·36	49·00	11 09 41·0	512·9	4 38·7	2·92	·010 740	15 19 04
7*	2 13 29·16	+ 94·89	+0 49·00	−11 01 08·1	+512·4	+4 37·6	2·92	3·015 929	15 16 42
8	2 15 04·05	95·42	49·01	10 52 35·7	511·9	4 36·4	2·91	·021 019	15 14 21
9	2 16 39·47	95·94	49·01	10 44 03·8	511·1	4 35·2	2·91	·026 012	15 12 00
10	2 18 15·41	96·47	49·01	10 35 32·7	510·4	4 34·0	2·90	·030 906	15 09 40
11	2 19 51·88	96·98	49·01	10 27 02·3	509·6	4 32·7	2·90	·035 701	15 07 21
12	2 21 28·86	+ 97·50	+0 49·01	−10 18 32·7	+508·5	+4 31·4	2·89	3·040 398	15 05 02
13	2 23 06·36	98·00	49·01	10 10 04·2	507·6	4 30·1	2·89	·044 997	15 02 43
14	2 24 44·36	98·50	49·01	10 01 36·6	506·4	4 28·8	2·89	·049 497	15 00 25
15	2 26 22·86	98·99	49·01	9 53 10·2	505·1	4 27·4	2·88	·053 900	14 58 08
16	2 28 01·85	99·49	49·01	9 44 45·1	503·9	4 26·0	2·88	·058 204	14 55 51
17	2 29 41·34	+ 99·97	+0 49·02	− 9 36 21·2	+502·5	+4 24·6	2·87	3·062 412	14 53 34
18	2 31 21·31	100·44	49·03	9 27 58·7	501·0	4 23·2	2·87	·066 522	14 51 18
19	2 33 01·75	100·93	49·05	9 19 37·7	499·5	4 21·8	2·87	·070 536	14 49 03
20	2 34 42·68	+101·39	49·06	9 11 18·2	+497·8	4 20·4	2·86	·074 453	14 46 47
21	2 36 24·07		+0 49·08	− 9 03 00·4		+4 19·0	2·86	3·078 276	14 44 33
Sept. 25	9 03 23·43	+118·47	+0 51·12	− 6 38 20·5	−429·5	−3 57·4	3·26	2·698 718	8 51 01
26	9 05 21·90	118·13	51·12	6 45 30·0	431·3	3 59·6	3·27	·692 248	8 49 03
27	9 07 20·03	117·81	51·13	6 52 41·3	433·0	4 01·8	3·28	·685 718	8 47 04
28	9 09 17·84	117·46	51·13	6 59 54·3	434·5	4 03·9	3·28	·679 127	8 45 06
29	9 11 15·30	117·12	51·13	7 07 08·8	436·0	4 06·0	3·29	·672 474	8 43 07
30	9 13 12·42	+116·77	+0 51·13	− 7 14 24·8	−437·2	−4 08·0	3·30	2·665 761	8 41 07
Oct. 1	9 15 09·19		+0 51·13	− 7 21 42·0		−4 10·0	3·31	2·658 984	8 39 08

Photographic Magnitude : Feb. 19, 9·4 ; Mar. 11, 9·4 ; Sept. 27, 8·8

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct. 1	9 15 09·19	+116·42	+0 51·13	− 7 21 42·0	−438·5	−4 10·0	3·31	2·658 984	8 39 08
2	9 17 05·61	116·05	51·13	7 29 00·5	439·6	4 12·0	3·32	·652 145	8 37 07
3	9 19 01·66	115·69	51·12	7 36 20·1	440·5	4 13·9	3·33	·645 243	8 35 07
4	9 20 57·35	115·32	51·12	7 43 40·6	441·4	4 15·9	3·34	·638 278	8 33 06
5	9 22 52·67	114·94	51·12	7 51 02·0	442·1	4 17·8	3·34	·631 250	8 31 05
6*	9 24 47·61	+114·55	+0 51·12	− 7 58 24·1	−442·7	−4 19·7	3·35	2·624 158	8 29 03
7	9 26 42·16	114·18	51·13	8 05 46·8	443·1	4 21·7	3·36	·617 002	8 27 01
8	9 28 36·34	113·78	51·14	8 13 09·9	443·4	4 23·6	3·37	·609 783	8 24 59
9	9 30 30·12	113·40	51·15	8 20 33·3	443·6	4 25·5	3·38	·602 501	8 22 56
10	9 32 23·52	112·99	51·17	8 27 56·9	443·7	4 27·4	3·39	·595 156	8 20 53
11	9 34 16·51	+112·60	+0 51·18	− 8 35 20·6	−443·7	−4 29·3	3·40	2·587 748	8 18 50
12	9 36 09·11	112·21	51·19	8 42 44·3	443·5	4 31·0	3·41	·580 277	8 16 46
13	9 38 01·32	111·79	51·20	8 50 07·8	443·3	4 32·8	3·42	·572 742	8 14 42
14	9 39 53·11	111·40	51·21	8 57 31·1	442·9	4 34·5	3·43	·565 143	8 12 37
15	9 41 44·51	110·98	51·22	9 04 54·0	442·4	4 36·2	3·44	·557 481	8 10 32
16	9 43 35·49	+110·57	+0 51·22	− 9 12 16·4	−441·9	−4 37·8	3·45	2·549 754	8 08 26
17	9 45 26·06	110·16	51·23	9 19 38·3	441·1	4 39·5	3·46	·541 964	8 06 20
18	9 47 16·22	109·73	51·24	9 26 59·4	440·4	4 41·1	3·47	·534 108	8 04 14
19	9 49 05·95	109·32	51·25	9 34 19·8	439·5	4 42·8	3·48	·526 188	8 02 07
20	9 50 55·27	108·88	51·26	9 41 39·3	438·4	4 44·4	3·49	·518 202	8 00 00
21*	9 52 44·15	+108·45	+0 51·28	− 9 48 57·7	−437·3	−4 46·0	3·51	2·510 151	7 57 52
22	9 54 32·60	108·02	51·30	9 56 15·0	436·0	4 47·6	3·52	·502 034	7 55 44
23	9 56 20·62	107·57	51·32	10 03 31·0	434·7	4 49·2	3·53	·493 851	7 53 36
24	9 58 08·19	107·12	51·34	10 10 45·7	433·2	4 50·7	3·54	·485 601	7 51 27
25	9 59 55·31	106·66	51·37	10 17 58·9	431·5	4 52·3	3·55	·477 284	7 49 18
26	10 01 41·97	+106·20	+0 51·39	−10 25 10·4	−429·8	−4 53·8	3·56	2·468 901	7 47 08
27	10 03 28·17	105·74	51·42	10 32 20·2	427·9	4 55·2	3·58	·460 449	7 44 57
28	10 05 13·91	105·25	51·44	10 39 28·1	426·0	4 56·6	3·59	·451 931	7 42 47
29	10 06 59·16	104·77	51·46	10 46 34·1	423·7	4 58·0	3·60	·443 344	7 40 35
30	10 08 43·93	104·28	51·48	10 53 37·8	421·4	4 59·4	3·61	·434 690	7 38 24
31	10 10 28·21	+103·77	+0 51·50	−11 00 39·2	−419·0	−5 00·7	3·63	2·425 968	7 36 12
Nov. 1	10 12 11·98	103·27	51·52	11 07 38·2	416·3	5 02·0	3·64	·417 179	7 33 59
2	10 13 55·25	102·75	51·55	11 14 34·5	413·5	5 03·4	3·65	·408 322	7 31 46
3	10 15 38·00	102·22	51·58	11 21 28·0	410·6	5 04·7	3·67	·399 399	7 29 32
4*	10 17 20·22	101·70	51·61	11 28 18·6	407·4	5 06·1	3·68	·390 409	7 27 18
5	10 19 01·92	+101·15	+0 51·65	−11 35 06·0	−404·1	−5 07·4	3·70	2·381 354	7 25 03
6	10 20 43·07	100·61	51·69	11 41 50·1	400·7	5 08·7	3·71	·372 234	7 22 48
7	10 22 23·68	100·06	51·73	11 48 30·8	397·1	5 10·0	3·72	·363 050	7 20 32
8	10 24 03·74	99·50	51·77	11 55 07·9	393·3	5 11·2	3·74	·353 802	7 18 15
9	10 25 43·24	98·95	51·80	12 01 41·2	389·4	5 12·4	3·75	·344 490	7 15 58
10	10 27 22·19	+ 98·37	+0 51·84	−12 08 10·6	−385·4	−5 13·6	3·77	2·335 116	7 13 41
11	10 29 00·56	97·80	51·87	12 14 36·0	381·2	5 14·7	3·78	·325 679	7 11 23
12	10 30 38·36	97·22	51·90	12 20 57·2	376·9	5 15·8	3·80	·316 181	7 09 04
13	10 32 15·58	96·64	51·93	12 27 14·1	372·4	5 16·8	3·82	·306 621	7 06 45
14	10 33 52·22	96·03	51·97	12 33 26·5	367·7	5 17·9	3·83	·296 999	7 04 25
15	10 35 28·25	+ 95·44	+0 52·00	−12 39 34·2	−363·0	−5 18·9	3·85	2·287 317	7 02 04
16	10 37 03·69		+0 52·04	−12 45 37·2		−5 20·0	3·86	2·277 575	6 59 43

Photographic Magnitude : Oct. 17, 8·7 ; Nov. 6, 8·6

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 16	10 37 03·69	+94·83	+0 52·04	−12 45 37·2	−358·0	−5 20·0	3·86	2·277 575	6 59 43
17	10 38 38·52	94·20	52·08	12 51 35·2	353·0	5 21·0	3·88	·267 772	6 57 22
18*	10 40 12·72	93·58	52·12	12 57 28·2	347·7	5 22·1	3·90	·257 910	6 55 00
19	10 41 46·30	92·94	52·17	13 03 15·9	342·3	5 23·1	3·91	·247 989	6 52 37
20	10 43 19·24	92·29	52·22	13 08 58·2	336·7	5 24·1	3·93	·238 008	6 50 13
21	10 44 51·53	+91·64	+0 52·27	−13 14 34·9	−330·9	−5 25·1	3·95	2·227 970	6 47 49
22	10 46 23·17	90·96	52·32	13 20 05·8	325·1	5 26·1	3·97	·217 873	6 45 24
23	10 47 54·13	90·29	52·37	13 25 30·9	318·9	5 27·0	3·99	·207 718	6 42 59
24	10 49 24·42	89·59	52·41	13 30 49·8	312·6	5 27·9	4·00	·197 507	6 40 32
25	10 50 54·01	88·88	52·46	13 36 02·4	306·2	5 28·8	4·02	·187 239	6 38 06
26	10 52 22·89	+88·17	+0 52·50	−13 41 08·6	−299·4	−5 29·6	4·04	2·176 916	6 35 38
27	10 53 51·06	87·43	52·54	13 46 08·0	292·5	5 30·4	4·06	·166 537	6 33 10
28	10 55 18·49	86·69	52·59	13 51 00·5	285·4	5 31·2	4·08	·156 105	6 30 41
29	10 56 45·18	85·92	52·63	13 55 45·9	278·1	5 32·0	4·10	·145 619	6 28 11
30	10 58 11·10	85·15	52·68	14 00 24·0	270·4	5 32·9	4·12	·135 082	6 25 40
Dec. 1	10 59 36·25	+84·36	+0 52·74	−14 04 54·4	−262·6	−5 33·7	4·14	2·124 495	6 23 09
2*	11 01 00·61	83·55	52·80	14 09 17·0	254·5	5 34·5	4·16	·113 858	6 20 37
3	11 02 24·16	82·75	52·86	14 13 31·5	246·3	5 35·3	4·18	·103 174	6 18 04
4	11 03 46·91	81·91	52·92	14 17 37·8	237·7	5 36·1	4·21	·092 445	6 15 30
5	11 05 08·82	81·08	52·98	14 21 35·5	229·0	5 36·9	4·23	·081 671	6 12 56
6	11 06 29·90	+80·22	+0 53·04	−14 25 24·5	−220·0	−5 37·6	4·25	2·070 855	6 10 21
7	11 07 50·12	79·36	53·09	14 29 04·5	210·8	5 38·3	4·27	·059 998	6 07 44
8	11 09 09·48	78·49	53·14	14 32 35·3	201·4	5 39·0	4·29	·049 102	6 05 07
9	11 10 27·97	77·59	53·19	14 35 56·7	191·8	5 39·6	4·32	·038 167	6 02 29
10	11 11 45·56	76·69	53·24	14 39 08·5	181·9	5 40·2	4·34	·027 197	5 59 50
11	11 13 02·25	+75·78	+0 53·29	−14 42 10·4	−171·8	−5 40·8	4·36	2·016 192	5 57 11
12	11 14 18·03	74·85	53·34	14 45 02·2	161·4	5 41·4	4·39	2·005 154	5 54 30
13	11 15 32·88	73·91	53·39	14 47 43·6	150·9	5 42·0	4·41	1·994 084	5 51 48
14	11 16 46·79	72·94	53·45	14 50 14·5	140·1	5 42·6	4·44	·982 984	5 49 06
15	11 17 59·73	71·97	53·51	14 52 34·6	129·0	5 43·2	4·46	·971 855	5 46 22
16*	11 19 11·70	+70·98	+0 53·57	−14 54 43·6	−117·6	−5 43·8	4·49	1·960 700	5 43 38
17	11 20 22·68	69·98	53·63	14 56 41·2	106·2	5 44·4	4·51	·949 519	5 40 53
18	11 21 32·66	68·95	53·69	14 58 27·4	94·2	5 45·0	4·54	·938 315	5 38 06
19	11 22 41·61	67·90	53·75	15 00 01·6	82·2	5 45·6	4·57	·927 089	5 35 19
20	11 23 49·51	66·85	53·81	15 01 23·8	69·7	5 46·1	4·59	·915 843	5 32 30
21	11 24 56·36	+65·77	+0 53·87	−15 02 33·5	−57·1	−5 46·6	4·62	1·904 578	5 29 41
22	11 26 02·13	64·67	53·93	15 03 30·6	44·1	5 47·1	4·65	·893 297	5 26 50
23	11 27 06·80	63·54	53·98	15 04 14·7	30·8	5 47·6	4·68	·882 002	5 23 58
24	11 28 10·34	62·41	54·03	15 04 45·5	17·2	5 48·0	4·70	·870 694	5 21 05
25	11 29 12·75	61·24	54·08	15 05 02·7	−3·2	5 48·5	4·73	·859 377	5 18 11
26	11 30 13·99	+60·06	+0 54·13	−15 05 05·9	+11·1	−5 48·9	4·76	1·848 052	5 15 16
27	11 31 14·05	58·85	54·19	15 04 54·8	25·7	5 49·4	4·79	·836 723	5 12 20
28	11 32 12·90	57·62	54·24	15 04 29·1	40·7	5 49·8	4·82	·825 391	5 09 22
29	11 33 10·52	56·38	54·31	15 03 48·4	56·0	5 50·3	4·85	·814 060	5 06 23
30*	11 34 06·90	55·11	54·37	15 02 52·4	71·8	5 50·8	4·88	·802 733	5 03 23
31	11 35 02·01	+53·82	+0 54·43	−15 01 40·6	+87·8	−5 51·3	4·91	1·791 413	5 00 22
32	11 35 55·83		+0 54·50	−15 00 12·8		−5 51·7	4·94	1·780 103	4 57 20

Photographic Magnitude : Nov. 26, 8·4 ; Dec. 16, 8·2 ; Dec. 36, 7·9

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 0	8 40 32·43	−34·53	+0 52·89	+ 0 36 54·9	+147·5	−3 33·9	6·54	1·346 051	2 05 09
1	8 39 57·90	36·05	52·93	0 39 22·4	164·7	3 33·4	6·56	·341 908	2 00 38
2	8 39 21·85	37·53	52·96	0 42 07·1	182·0	3 32·8	6·58	·337 961	1 56 06
3	8 38 44·32	38·95	53·00	0 45 09·1	199·4	3 32·3	6·60	·334 215	1 51 33
4	8 38 05·37	40·33	53·03	0 48 28·5	216·8	3 31·7	6·61	·330 673	1 46 58
5*	8 37 25·04	−41·65	+0 53·07	+ 0 52 05·3	+234·1	−3 31·1	6·63	1·327 341	1 42 22
6	8 36 43·39	42·92	53·11	0 55 59·4	251·5	3 30·5	6·65	·324 222	1 37 45
7	8 36 00·47	44·13	53·16	1 00 10·9	268·6	3 29·9	6·66	·321 321	1 33 06
8	8 35 16·34	45·26	53·21	1 04 39·5	285·8	3 29·3	6·67	·318 642	1 28 27
9	8 34 31·08	46·34	53·26	1 09 25·3	302·7	3 28·6	6·69	·316 189	1 23 46
10	8 33 44·74	−47·34	+0 53·32	+ 1 14 28·0	+319·4	−3 27·9	6·70	1·313 966	1 19 04
11	8 32 57·40	48·27	53·37	1 19 47·4	336·0	3 27·2	6·71	·311 976	1 14 21
12	8 32 09·13	49·12	53·42	1 25 23·4	352·3	3 26·4	6·72	·310 223	1 09 37
13	8 31 20·01	49·90	53·47	1 31 15·7	368·3	3 25·6	6·72	·308 709	1 04 52
14	8 30 30·11	50·60	53·52	1 37 24·0	384·0	3 24·7	6·73	·307 439	1 00 07
15	8 29 39·51	−51·22	+0 53·57	+ 1 43 48·0	+399·4	−3 23·8	6·74	1·306 414	0 55 21
16	8 28 48·29	51·76	53·62	1 50 27·4	414·3	3 23·0	6·74	·305 638	0 50 34
17	8 27 56·53	52·21	53·67	1 57 21·7	428·9	3 22·1	6·74	·305 112	0 45 46
18	8 27 04·32	52·60	53·72	2 04 30·6	443·1	3 21·2	6·74	·304 839	0 40 59
19*	8 26 11·72	52·89	53·77	2 11 53·7	456·9	3 20·3	6·74	·304 821	0 36 10
20	8 25 18·83	−53·11	+0 53·82	+ 2 19 30·6	+470·1	−3 19·4	6·74	1·305 059	0 31 22
21	8 24 25·72	53·25	53·88	2 27 20·7	483·0	3 18·5	6·74	·305 555	0 26 33
22	8 23 32·47	53·29	53·94	2 35 23·7	495·2	3 17·6	6·74	·306 310	0 21 45
23	8 22 39·18	53·27	54·00	2 43 38·9	507·0	3 16·7	6·73	·307 325	0 16 56
24	8 21 45·91	53·16	54·07	2 52 05·9	518·3	3 15·7	6·72	·308 601	0 12 07
25	8 20 52·75	−52·98	+0 54·14	+ 3 00 44·2	+529·0	−3 14·8	6·72	1·310 140	0 07 18
26	8 19 59·77	52·72	54·20	3 09 33·2	539·2	3 13·8	6·71	·311 941	{0 02 30 23 57 42}
27	8 19 07·05	52·39	54·27	3 18 32·4	548·9	3 12·8	6·70	·314 005	23 52 54
28	8 18 14·66	51·97	54·33	3 27 41·3	558·0	3 11·8	6·69	·316 333	23 48 06
29	8 17 22·69	51·49	54·39	3 36 59·3	566·5	3 10·8	6·67	·318 924	23 43 19
30	8 16 31·20	−50·93	+0 54·44	+ 3 46 25·8	+574·5	−3 09·8	6·66	1·321 780	23 38 33
31	8 15 40·27	50·30	54·50	3 56 00·3	581·9	3 08·8	6·64	·324 900	23 33 47
Feb. 1*	8 14 49·97	49·59	54·56	4 05 42·2	588·7	3 07·9	6·63	·328 284	23 29 02
2	8 14 00·38	48·82	54·62	4 15 30·9	595·0	3 07·0	6·61	·331 933	23 24 17
3	8 13 11·56	47·96	54·68	4 25 25·9	600·7	3 06·1	6·59	·335 845	23 19 34
4	8 12 23·60	−47·04	+0 54·75	+ 4 35 26·6	+605·7	−3 05·2	6·57	1·340 021	23 14 51
5	8 11 36·56	46·06	54·82	4 45 32·3	610·2	3 04·4	6·55	·344 459	23 10 09
6	8 10 50·50	44·99	54·89	4 55 42·5	614·1	3 03·5	6·52	·349 159	23 05 29
7	8 10 05·51	43·88	54·96	5 05 56·6	617·3	3 02·6	6·50	·354 118	23 00 49
8	8 09 21·63	42·69	55·03	5 16 13·9	620·0	3 01·7	6·47	·359 336	22 56 11
9	8 08 38·94	−41·45	+0 55·09	+ 5 26 33·9	+622·1	−3 00·8	6·45	1·364 811	22 51 34
10	8 07 57·49	40·14	55·15	5 36 56·0	623·6	3 00·0	6·42	·370 541	22 46 58
11	8 07 17·35	38·80	55·21	5 47 19·6	624·4	2 59·1	6·39	·376 523	22 42 23
12	8 06 38·55	37·40	55·27	5 57 44·0	624·8	2 58·3	6·36	·382 754	22 37 50
13	8 06 01·15	35·94	55·32	6 08 08·8	624·6	2 57·5	6·33	·389 233	22 33 19
14	8 05 25·21	−34·46	+0 55·38	+ 6 18 33·4	+623·8	−2 56·8	6·30	1·395 956	22 28 49
15*	8 04 50·75		+0 55·43	+ 6 28 57·2		−2 56·1	6·27	1·402 921	22 24 20

Photographic Magnitude : Jan. 10, 8·7 ; Jan. 30, 8·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15*	8 04 50·75	−32·93	+0 55·43	+ 6 28 57·2	+622·5	−2 56·1	6·27	1·402 921	22 24 20
16	8 04 17·82	31·36	55·49	6 39 19·7	620·8	2 55·4	6·24	·410 124	22 19 53
17	8 03 46·46	29·77	55·55	6 49 40·5	618·5	2 54·8	6·21	·417 562	22 15 27
18	8 03 16·69	28·13	55·61	6 59 59·0	615·8	2 54·2	6·17	·425 232	22 11 03
19	8 02 48·56	26·49	55·67	7 10 14·8	612·5	2 53·6	6·14	·433 130	22 06 41
20	8 02 22·07	−24·80	+0 55·73	+ 7 20 27·3	+609·0	−2 53·1	6·11	1·441 252	22 02 20
21	8 01 57·27	23·11	55·79	7 30 36·3	605·0	2 52·6	6·07	·449 596	21 58 01
22	8 01 34·16	21·40	55·86	7 40 41·3	600·5	2 52·1	6·04	·458 157	21 53 44
23	8 01 12·76	19·68	55·92	7 50 41·8	595·8	2 51·6	6·00	·466 933	21 49 28
24	8 00 53·08	17·94	55·97	8 00 37·6	590·7	2 51·2	5·96	·475 918	21 45 15
25	8 00 35·14	−16·19	+0 56·02	+ 8 10 28·3	+585·2	−2 50·7	5·93	1·485 110	21 41 02
26	8 00 18·95	14·45	56·07	8 20 13·5	579·6	2 50·3	5·89	·494 506	21 36 52
27	8 00 04·50	12·68	56·12	8 29 53·1	573·5	2 49·9	5·85	·504 102	21 32 43
28*	7 59 51·82	10·92	56·16	8 39 26·6	567·3	2 49·7	5·81	·513 895	21 28 37
Mar. 1	7 59 40·90	9·15	56·21	8 48 53·9	560·7	2 49·4	5·77	·523 882	21 24 31
2	7 59 31·75	−7·38	+0 56·25	+ 8 58 14·6	+554·0	−2 49·3	5·74	1·534 058	21 20 28
3	7 59 24·37	5·60	56·30	9 07 28·6	546·9	2 49·1	5·70	·544 422	21 16 26
4	7 59 18·77	3·82	56·36	9 16 35·5	539·7	2 49·0	5·66	·554 969	21 12 27
5	7 59 14·95	2·05	56·41	9 25 35·2	532·2	2 49·0	5·62	·565 695	21 08 28
6	7 59 12·90	−0·28	56·46	9 34 27·4	524·5	2 48·9	5·58	·576 598	21 04 32
7	7 59 12·62	+1·50	+0 56·50	+ 9 43 11·9	+516·7	−2 48·8	5·54	1·587 673	21 00 37
8	7 59 14·12	3·26	56·55	9 51 48·6	508·7	2 48·8	5·50	·598 917	20 56 45
9	7 59 17·38	5·01	56·59	10 00 17·3	500·4	2 48·8	5·46	·610 326	20 52 54
10	7 59 22·39	6·77	56·62	10 08 37·7	492·0	2 48·8	5·43	·621 895	20 49 04
11	7 59 29·16	8·50	56·66	10 16 49·7	483·5	2 48·9	5·39	·633 621	20 45 17
12	7 59 37·66	+10·23	+0 56·69	+10 24 53·2	+474·8	−2 49·0	5·35	1·645 500	20 41 31
13	7 59 47·89	11·95	56·71	10 32 48·0	466·1	2 49·2	5·31	·657 528	20 37 46
14*	7 59 59·84	13·63	56·74	10 40 34·1	457·2	2 49·4	5·27	·669 701	20 34 04
15	8 00 13·47	15·32	56·77	10 48 11·3	448·2	2 49·7	5·23	·682 014	20 30 23
16	8 00 28·79	16·98	56·80	10 55 39·5	439·1	2 50·0	5·19	·694 465	20 26 44
17	8 00 45·77	+18·62	+0 56·83	+11 02 58·6	+430·0	−2 50·3	5·16	1·707 048	20 23 06
18	8 01 04·39	20·25	56·86	11 10 08·6	420·7	2 50·7	5·12	·719 760	20 19 30
19	8 01 24·64	21·85	56·89	11 17 09·3	411·5	2 51·2	5·08	·732 598	20 15 56
20	8 01 46·49	23·43	56·92	11 24 00·8	402·2	2 51·6	5·04	·745 556	20 12 23
21	8 02 09·92	24·98	56·96	11 30 43·0	392·8	2 52·1	5·00	·758 632	20 08 52
22	8 02 34·90	+26·52	+0 56·98	+11 37 15·8	+383·5	−2 52·6	4·97	1·771 822	20 05 22
23	8 03 01·42	28·02	57·01	11 43 39·3	374·1	2 53·0	4·93	·785 123	20 01 54
24	8 03 29·44	29·50	57·03	11 49 53·4	364·7	2 53·6	4·89	·798 530	19 58 27
25	8 03 58·94	30·97	57·05	11 55 58·1	355·3	2 54·1	4·86	·812 041	19 55 02
26	8 04 29·91	32·40	57·06	12 01 53·4	346·0	2 54·7	4·82	·825 653	19 51 38
27	8 05 02·31	+33·81	+0 57·07	+12 07 39·4	+336·7	−2 55·3	4·78	1·839 363	19 48 15
28*	8 05 36·12	35·19	57·08	12 13 16·1	327·3	2 56·0	4·75	·853 167	19 44 54
29	8 06 11·31	36·57	57·09	12 18 43·4	318·0	2 56·7	4·71	·867 064	19 41 34
30	8 06 47·88	37·91	57·11	12 24 01·4	308·7	2 57·5	4·68	·881 050	19 38 16
31	8 07 25·79	39·23	57·13	12 29 10·1	299·4	2 58·3	4·64	·895 123	19 34 59
Apr. 1	8 08 05·02	+40·54	+0 57·15	+12 34 09·5	+290·2	−2 59·2	4·61	1·909 279	19 31 43
2	8 08 45·56		+0 57·16	+12 38 59·7		−3 00·0	4·57	1·923 517	19 28 28

Photographic Magnitude : Feb. 19, 9·0 ; Mar. 11, 9·3 ; Mar. 31, 9·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	8 08 05·02	+40·54	+0 57·15	+12 34 09·5	+290·2	−2 59·2	4·61	1·909 279	19 31 43
2	8 08 45·56	41·83	57·16	12 38 59·7	280·9	3 00·0	4·57	·923 517	19 28 28
3	8 09 27·39	43·09	57·18	12 43 40·6	271·7	3 00·8	4·54	·937 832	19 25 15
4	8 10 10·48	44·33	57·19	12 48 12·3	262·5	3 01·7	4·51	·952 223	19 22 03
5	8 10 54·81	45·55	57·20	12 52 34·8	253·3	3 02·5	4·47	·966 686	19 18 52
6	8 11 40·36	+46·76	+0 57·20	+12 56 48·1	+244·2	−3 03·4	4·44	1·981 218	19 15 43
7	8 12 27·12	47·93	57·20	13 00 52·3	235·0	3 04·3	4·41	1·995 816	19 12 34
8	8 13 15·05	49·09	57·19	13 04 47·3	226·0	3 05·2	4·38	2·010 478	19 09 27
9	8 14 04·14	50·23	57·19	13 08 33·3	216·8	3 06·2	4·35	·025 199	19 06 21
10	8 14 54·37	51·34	57·18	13 12 10·1	207·9	3 07·2	4·31	·039 978	19 03 16
11*	8 15 45·71	+52·43	+0 57·17	+13 15 38·0	+198·9	−3 08·2	4·28	2·054 811	19 00 12
12	8 16 38·14	53·50	57·17	13 18 56·9	190·0	3 09·2	4·25	·069 695	18 57 09
13	8 17 31·64	54·54	57·16	13 22 06·9	181·1	3 10·3	4·22	·084 627	18 54 07
14	8 18 26·18	55·57	57·16	13 25 08·0	172·3	3 11·5	4·19	·099 605	18 51 06
15	8 19 21·75	56·58	57·16	13 28 00·3	163·4	3 12·6	4·16	·114 625	18 48 06
16	8 20 18·33	+57·55	+0 57·16	+13 30 43·7	+154·8	−3 13·7	4·13	2·129 685	18 45 08
17	8 21 15·88	58·50	57·16	13 33 18·5	146·1	3 14·9	4·10	·144 783	18 42 10
18	8 22 14·38	59·44	57·16	13 35 44·6	137·5	3 16·0	4·07	·159 914	18 39 13
19	8 23 13·82	60·34	57·15	13 38 02·1	128·9	3 17·2	4·05	·175 078	18 36 17
20	8 24 14·16	61·23	57·14	13 40 11·0	120·6	3 18·3	4·02	·190 271	18 33 22
21	8 25 15·39	+62·10	+0 57·13	+13 42 11·6	+112·1	−3 19·5	3·99	2·205 492	18 30 27
22	8 26 17·49	62·93	57·11	13 44 03·7	103·8	3 20·6	3·96	·220 737	18 27 34
23	8 27 20·42	63·76	57·09	13 45 47·5	95·5	3 21·8	3·94	·236 006	18 24 41
24*	8 28 24·18	64·56	57·07	13 47 23·0	87·4	3 23·1	3·91	·251 295	18 21 49
25	8 29 28·74	65·35	57·05	13 48 50·4	79·4	3 24·4	3·88	·266 605	18 18 58
26	8 30 34·09	+66·11	+0 57·03	+13 50 09·8	+71·2	−3 25·7	3·86	2·281 931	18 16 08
27	8 31 40·20	66·85	57·02	13 51 21·0	63·3	3 27·0	3·83	·297 274	18 13 18
28	8 32 47·05	67·60	57·01	13 52 24·3	55·5	3 28·3	3·81	·312 631	18 10 29
29	8 33 54·65	68·30	57·00	13 53 19·8	47·5	3 29·7	3·78	·328 001	18 07 41
30	8 35 02·95	69·02	56·99	13 54 07·3	39·8	3 31·0	3·76	·343 381	18 04 54
May 1	8 36 11·97	+69·69	+0 56·97	+13 54 47·1	+32·0	−3 32·3	3·73	2·358 769	18 02 07
2	8 37 21·66	70·38	56·95	13 55 19·1	24·4	3 33·6	3·71	·374 164	17 59 21
3	8 38 32·04	71·02	56·93	13 55 43·5	16·8	3 34·9	3·68	·389 563	17 56 36
4	8 39 43·06	71·67	56·90	13 56 00·3	9·2	3 36·2	3·66	·404 965	17 53 51
5	8 40 54·73	72·30	56·87	13 56 09·5	+1·6	3 37·5	3·64	·420 367	17 51 07
6	8 42 07·03	+72·90	+0 56·84	+13 56 11·1	−5·7	−3 38·8	3·61	2·435 767	17 48 23
7	8 43 19·93	73·51	56·80	13 56 05·4	13·1	3 40·1	3·59	·451 163	17 45 40
8	8 44 33·44	74·08	56·77	13 55 52·3	20·5	3 41·5	3·57	·466 553	17 42 58
9*	8 45 47·52	74·65	56·74	13 55 31·8	27·8	3 42·9	3·55	·481 934	17 40 16
10	8 47 02·17	75·20	56·71	13 55 04·0	34·9	3 44·3	3·52	·497 306	17 37 35
11	8 48 17·37	+75·74	+0 56·68	+13 54 29·1	−42·1	−3 45·7	3·50	2·512 665	17 34 54
12	8 49 33·11	76·27	56·66	13 53 47·0	49·1	3 47·1	3·48	·528 009	17 32 14
13	8 50 49·38	76·76	56·63	13 52 57·9	56·2	3 48·5	3·46	·543 337	17 29 35
14	8 52 06·14	77·26	56·61	13 52 01·7	63·0	3 49·9	3·44	·558 647	17 26 55
15	8 53 23·40	77·74	56·58	13 50 58·7	70·0	3 51·3	3·42	·573 935	17 24 17
16	8 54 41·14	+78·20	+0 56·56	+13 49 48·7	−76·7	−3 52·7	3·40	2·589 202	17 21 38
17	8 55 59·34		+0 56·53	+13 48 32·0		−3 54·0	3·38	2·604 444	17 19 01

Photographic Magnitude : Apr. 20, 10·0 ; May 10, 10·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. –Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. –Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	8 55 59·34	+ 78·64	+0 56·53	+13 48 32·0	− 83·5	−3 54·0	3·38	2·604 444	17 19 01
18	8 57 17·98	79·08	56·49	13 47 08·5	90·1	3 55·4	3·36	·619 661	17 16 23
19	8 58 37·06	79·49	56·45	13 45 38·4	96·6	3 56·7	3·34	·634 850	17 13 46
20	8 59 56·55	79·90	56·41	13 44 01·8	103·2	3 58·1	3·32	·650 010	17 11 10
21	9 01 16·45	80·29	56·37	13 42 18·6	109·5	3 59·5	3·30	·665 140	17 08 34
22*	9 02 36·74	+ 80·67	+0 56·33	+13 40 29·1	−115·9	−4 00·9	3·28	2·680 239	17 05 58
23	9 03 57·41	81·04	56·30	13 38 33·2	122·1	4 02·3	3·26	·695 305	17 03 23
24	9 05 18·45	81·40	56·26	13 36 31·1	128·4	4 03·8	3·25	·710 337	17 00 48
25	9 06 39·85	81·74	56·23	13 34 22·7	134·5	4 05·2	3·23	·725 334	16 58 13
26	9 08 01·59	82·09	56·20	13 32 08·2	140·5	4 06·7	3·21	·740 296	16 55 39
27	9 09 23·68	+ 82·42	+0 56·18	+13 29 47·7	−146·6	−4 08·1	3·19	2·755 220	16 53 05
28	9 10 46·10	82·74	56·14	13 27 21·1	152·5	4 09·5	3·18	·770 106	16 50 31
29	9 12 08·84	83·05	56·11	13 24 48·6	158·4	4 10·8	3·16	·784 952	16 47 58
30	9 13 31·89	83·36	56·07	13 22 10·2	164·3	4 12·2	3·14	·799 756	16 45 24
31	9 14 55·25	83·66	56·03	13 19 25·9	170·1	4 13·5	3·13	·814 518	16 42 52
June 1	9 16 18·91	+ 83·94	+0 55·98	+13 16 35·8	−175·8	−4 14·8	3·11	2·829 235	16 40 19
2	9 17 42·85	84·23	55·94	13 13 40·0	181·5	4 16·2	3·09	·843 906	16 37 47
3	9 19 07·08	84·50	55·89	13 10 38·5	187·1	4 17·5	3·08	·858 530	16 35 15
4	9 20 31·58	84·77	55·84	13 07 31·4	192·7	4 18·8	3·06	·873 104	16 32 44
5	9 21 56·35	85·02	55·80	13 04 18·7	198·2	4 20·2	3·05	·887 627	16 30 12
6*	9 23 21·37	+ 85·26	+0 55·76	+13 01 00·5	−203·6	−4 21·6	3·03	2·902 098	16 27 41
7	9 24 46·63	85·51	55·72	12 57 36·9	209·0	4 22·9	3·02	·916 515	16 25 10
8	9 26 12·14	85·74	55·68	12 54 07·9	214·3	4 24·3	3·00	·930 876	16 22 39
9	9 27 37·88	85·96	55·64	12 50 33·6	219·6	4 25·7	2·99	·945 179	16 20 09
10	9 29 03·84	86·18	55·61	12 46 54·0	224·8	4 27·0	2·97	·959 424	16 17 39
11	9 30 30·02	+ 86·38	+0 55·57	+12 43 09·2	−229·9	−4 28·4	2·96	2·973 608	16 15 09
12	9 31 56·40	86·57	55·54	12 39 19·3	234·9	4 29·7	2·95	2·987 729	16 12 39
13	9 33 22·97	86·77	55·50	12 35 24·4	240·0	4 30·9	2·93	3·001 787	16 10 09
14	9 34 49·74	86·94	55·45	12 31 24·4	244·8	4 32·2	2·92	·015 781	16 07 40
15	9 36 16·68	87·11	55·41	12 27 19·6	249·8	4 33·4	2·90	·029 707	16 05 11
16	9 37 43·79	+ 87·28	+0 55·36	+12 23 09·8	−254·4	−4 34·7	2·89	3·043 567	16 02 41
17	9 39 11·07	87·43	55·31	12 18 55·4	259·2	4 35·9	2·88	·057 358	16 00 12
18	9 40 38·50	87·58	55·26	12 14 36·2	263·8	4 37·2	2·87	·071 080	15 57 44
19	9 42 06·08	87·72	55·22	12 10 12·4	268·4	4 38·5	2·85	·084 731	15 55 15
20*	9 43 33·80	87·85	55·18	12 05 44·0	272·9	4 39·8	2·84	·098 311	15 52 46
21	9 45 01·65	+ 87·99	+0 55·14	+12 01 11·1	−277·3	−4 41·0	2·83	3·111 819	15 50 18
22	9 46 29·64	88·11	55·11	11 56 33·8	281·7	4 42·3	2·82	·125 254	15 47 50
23	9 47 57·75	88·23	55·07	11 51 52·1	286·0	4 43·6	2·80	·138 616	15 45 22
24	9 49 25·98	88·35	55·04	11 47 06·1	290·3	4 44·8	2·79	·151 903	15 42 54
25	9 50 54·33	88·47	55·00	11 42 15·8	294·5	4 46·0	2·78	·165 115	15 40 26
26	9 52 22·80	+ 88·57	+0 54·96	+11 37 21·3	−298·7	−4 47·2	2·77	3·178 250	15 37 58
27	9 53 51·37	88·68	54·91	11 32 22·6	302·8	4 48·3	2·76	·191 308	15 35 30
28	9 55 20·05	88·78	54·87	11 27 19·8	306·9	4 49·5	2·75	·204 287	15 33 02
29	9 56 48·83	88·88	54·82	11 22 12·9	310·9	4 50·6	2·74	·217 186	15 30 35
30	9 58 17·71	88·97	54·77	11 17 02·0	314·9	4 51·7	2·72	·230 003	15 28 08
July 1	9 59 46·68	+ 89·07	+0 54·72	+11 11 47·1	−318·7	−4 52·8	2·71	3·242 738	15 25 40
2	10 01 15·75		+0 54·68	+11 06 28·4		−4 53·9	2·70	3·255 388	15 23 13

Photographic Magnitude : May 30, 10·7 ; June 19, 10·9

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0ʰ EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	9 59 46·68	+ 89·07	+0 54·72	+11 11 47·1	−318·7	−4 52·8	2·71	3·242 738	15 25 40
2	10 01 15·75	89·15	54·68	11 06 28·4	322·7	4 53·9	2·70	·255 388	15 23 13
3	10 02 44·90	89·23	54·63	11 01 05·7	326·4	4 55·1	2·69	·267 954	15 20 46
4*	10 04 14·13	89·31	54·59	10 55 39·3	330·2	4 56·2	2·68	·280 433	15 18 19
5	10 05 43·44	89·39	54·55	10 50 09·1	333·8	4 57·3	2·67	·292 823	15 15 52
6	10 07 12·83	+ 89·45	+0 54·52	+10 44 35·3	−337·5	−4 58·5	2·66	3·305 125	15 13 25
7	10 08 42·28	89·52	54·48	10 38 57·8	341·1	4 59·6	2·65	·317 335	15 10 58
8	10 10 11·80	89·58	54·45	10 33 16·7	344·6	5 00·7	2·64	·329 453	15 08 31
9	10 11 41·38	89·64	54·41	10 27 32·1	348·0	5 01·7	2·63	·341 478	15 06 05
10	10 13 11·02	89·69	54·38	10 21 44·1	351·4	5 02·8	2·62	·353 408	15 03 38
11	10 14 40·71	+ 89·73	+0 54·34	+10 15 52·7	−354·8	−5 03·8	2·61	3·365 242	15 01 11
12	10 16 10·44	89·78	54·29	10 09 57·9	358·0	5 04·7	2·61	·376 978	14 58 45
13	10 17 40·22	89·81	54·25	10 03 59·9	361·1	5 05·7	2·60	·388 617	14 56 18
14	10 19 10·03	89·84	54·20	9 57 58·8	364·3	5 06·7	2·59	·400 156	14 53 52
15	10 20 39·87	89·87	54·16	9 51 54·5	367·4	5 07·6	2·58	·411 595	14 51 25
16	10 22 09·74	+ 89·90	+0 54·12	+ 9 45 47·1	−370·3	−5 08·6	2·57	3·422 934	14 48 59
17	10 23 39·64	89·92	54·08	9 39 36·8	373·3	5 09·6	2·56	·434 172	14 46 32
18*	10 25 09·56	89·93	54·05	9 33 23·5	376·1	5 10·6	2·55	·445 307	14 44 06
19	10 26 39·49	+ 89·95	54·01	9 27 07·4	−379·0	5 11·6	2·55	·456 340	14 41 39
20	10 28 09·44		+0 53·99	+ 9 20 48·4		−5 12·5	2·54	3·467 270	14 39 13

Photographic Magnitude : July 9, 11·1 ; July 29, 11·3

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Nov. 26	13 33 58·09	+ 77·30	+0 54·36	− 5 30 00·8	−302·2	−5 23·9	2·35	3·750 277	9 16 54
27	13 35 15·39	77·02	54·40	5 35 03·0	298·1	5 23·3	2·35	·742 802	9 14 15
28	13 36 32·41	76·72	54·44	5 40 01·1	294·1	5 22·6	2·36	·735 184	9 11 36
29	13 37 49·13	76·42	54·48	5 44 55·2	290·0	5 21·9	2·36	·727 427	9 08 56
30	13 39 05·55	76·11	54·52	5 49 45·2	285·8	5 21·3	2·37	·719 529	9 06 16
Dec. 1	13 40 21·66	+ 75·79	+0 54·57	− 5 54 31·0	−281·6	−5 20·6	2·37	3·711 494	9 03 36
2	13 41 37·45	75·46	54·63	5 59 12·6	277·2	5 20·0	2·38	·703 320	9 00 56
3	13 42 52·91	75·14	54·69	6 03 49·8	272·9	5 19·4	2·38	·695 011	8 58 15
4*	13 44 08·05	74·79	54·74	6 08 22·7	268·5	5 18·8	2·39	·686 568	8 55 34
5	13 45 22·84	74·44	54·80	6 12 51·2	264·0	5 18·2	2·39	·677 991	8 52 52
6	13 46 37·28	+ 74·09	+0 54·85	− 6 17 15·2	−259·4	−5 17·6	2·40	3·669 283	8 50 10
7	13 47 51·37	73·73	54·90	6 21 34·6	255·0	5 16·9	2·40	·660 445	8 47 28
8	13 49 05·10	73·37	54·94	6 25 49·6	250·3	5 16·3	2·41	·651 478	8 44 45
9	13 50 18·47	72·98	54·98	6 29 59·9	245·7	5 15·6	2·42	·642 385	8 42 02
10	13 51 31·45	72·61	55·03	6 34 05·6	240·9	5 14·9	2·42	·633 166	8 39 19
11	13 52 44·06	+ 72·22	+0 55·07	− 6 38 06·5	−236·3	−5 14·1	2·43	3·623 823	8 36 35
12	13 53 56·28	71·83	55·11	6 42 02·8	231·4	5 13·4	2·43	·614 358	8 33 51
13	13 55 08·11	71·42	55·16	6 45 54·2	226·6	5 12·7	2·44	·604 771	8 31 07
14	13 56 19·53	71·01	55·21	6 49 40·8	221·8	5 12·0	2·45	·595 065	8 28 22
15	13 57 30·54	70·60	55·26	6 53 22·6	216·9	5 11·3	2·45	·585 240	8 25 36
16	13 58 41·14	+ 70·18	+0 55·31	− 6 56 59·5	−211·8	−5 10·6	2·46	3·575 298	8 22 51
17	13 59 51·32	69·75	55·36	7 00 31·3	206·9	5 09·9	2·47	·565 240	8 20 04
18	14 01 01·07	69·30	55·42	7 03 58·2	201·8	5 09·2	2·48	·555 067	8 17 18
19*	14 02 10·37	68·86	55·47	7 07 20·0	196·8	5 08·5	2·48	·544 782	8 14 31
20	14 03 19·23	68·41	55·53	7 10 36·8	191·5	5 07·9	2·49	·534 384	8 11 43
21	14 04 27·64	+ 67·93	+0 55·58	− 7 13 48·3	−186·4	−5 07·2	2·50	3·523 876	8 08 55
22	14 05 35·57	67·47	55·62	7 16 54·7	181·1	5 06·5	2·50	·513 258	8 06 07
23	14 06 43·04	66·98	55·67	7 19 55·8	175·8	5 05·8	2·51	·502 533	8 03 18
24	14 07 50·02	66·49	55·71	7 22 51·6	170·4	5 05·1	2·52	·491 701	8 00 29
25	14 08 56·51	65·98	55·76	7 25 42·0	165·0	5 04·3	2·53	·480 764	7 57 39
26	14 10 02·49	+ 65·47	+0 55·80	− 7 28 27·0	−159·5	−5 03·6	2·54	3·469 724	7 54 49
27	14 11 07·96	64·94	55·85	7 31 06·5	153·9	5 02·8	2·54	·458 582	7 51 58
28	14 12 12·90	64·40	55·90	7 33 40·4	148·4	5 02·1	2·55	·447 340	7 49 06
29	14 13 17·30	63·85	55·95	7 36 08·8	142·6	5 01·4	2·56	·436 000	7 46 14
30	14 14 21·15	63·29	56·01	7 38 31·4	137·0	5 00·7	2·57	·424 564	7 43 22
31	14 15 24·44	+ 62·71	+0 56·06	− 7 40 48·4	−131·1	−5 00·1	2·58	3·413 035	7 40 29
32*	14 16 27·15		+0 56·12	− 7 42 59·5		−4 59·4	2·59	3·401 415	7 37 35

Photographic Magnitude : Nov. 26, 11·6 ; Dec. 16, 11·5 ; Dec. 36, 11·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Jan. 0	14 18 40·61	+100·55	+0 52·50	− 7 03 53·5	−408·8	−4 38·7	3·52	2·499 824	7 42 56
1	14 20 21·16	100·24	52·56	7 10 42·3	403·4	4 37·5	3·54	·487 991	7 40 40
2	14 22 01·40	99·95	52·62	7 17 25·7	397·9	4 36·3	3·55	·476 112	7 38 24
3	14 23 41·35	99·64	52·68	7 24 03·6	392·5	4 35·0	3·57	·464 188	7 36 08
4	14 25 20·99	99·31	52·74	7 30 36·1	386·9	4 33·8	3·59	·452 220	7 33 51
5	14 27 00·30	+ 98·97	+0 52·80	− 7 37 03·0	−381·3	−4 32·5	3·61	2·440 209	7 31 34
6	14 28 39·27	98·63	52·87	7 43 24·3	375·6	4 31·2	3·62	·428 155	7 29 17
7	14 30 17·90	98·26	52·94	7 49 39·9	369·8	4 29·9	3·64	·416 061	7 26 59
8	14 31 56·16	97·90	53·01	7 55 49·7	364·0	4 28·6	3·66	·403 927	7 24 41
9	14 33 34·06	97·50	53·08	8 01 53·7	358·2	4 27·3	3·68	·391 754	7 22 22
10	14 35 11·56	+ 97·12	+0 53·15	− 8 07 51·9	−352·3	−4 26·1	3·70	2·379 544	7 20 03
11	14 36 48·68	96·70	53·23	8 13 44·2	346·3	4 24·8	3·72	·367 299	7 17 44
12*	14 38 25·38	96·28	53·30	8 19 30·5	340·4	4 23·5	3·74	·355 019	7 15 24
13	14 40 01·66	95·86	53·36	8 25 10·9	334·4	4 22·2	3·76	·342 707	7 13 04
14	14 41 37·52	95·40	53·43	8 30 45·3	328·3	4 20·9	3·78	·330 364	7 10 44
15	14 43 12·92	+ 94·96	+0 53·49	− 8 36 13·6	−322·2	−4 19·6	3·80	2·317 991	7 08 23
16	14 44 47·88	94·48	53·55	8 41 35·8	316·1	4 18·3	3·82	·305 590	7 06 01
17	14 46 22·36	94·01	53·61	8 46 51·9	310·0	4 16·9	3·84	·293 163	7 03 39
18	14 47 56·37	93·52	53·66	8 52 01·9	303·9	4 15·5	3·86	·280 710	7 01 17
19	14 49 29·89	93·01	53·73	8 57 05·8	297·6	4 14·1	3·88	·268 233	6 58 54
20	14 51 02·90	+ 92·51	+0 53·79	− 9 02 03·4	−291·5	−4 12·7	3·90	2·255 733	6 56 31
21	14 52 35·41	91·97	53·85	9 06 54·9	285·2	4 11·3	3·92	·243 213	6 54 07
22	14 54 07·38	91·44	53·92	9 11 40·1	279·1	4 09·9	3·94	·230 673	6 51 42
23	14 55 38·82	90·89	53·99	9 16 19·2	272·7	4 08·6	3·97	·218 114	6 49 17
24	14 57 09·71	90·33	54·06	9 20 51·9	266·5	4 07·2	3·99	·205 538	6 46 52
25	14 58 40·04	+ 89·75	+0 54·13	− 9 25 18·4	−260·2	−4 05·9	4·01	2·192 945	6 44 26
26*	15 00 09·79	89·16	54·20	9 29 38·6	253·9	4 04·5	4·04	·180 338	6 41 59
27	15 01 38·95	88·56	54·26	9 33 52·5	247·6	4 03·2	4·06	·167 716	6 39 32
28	15 03 07·51	87·94	54·32	9 38 00·1	241·2	4 01·9	4·08	·155 081	6 37 04
29	15 04 35·45	87·31	54·38	9 42 01·3	234·8	4 00·5	4·11	·142 434	6 34 36
30	15 06 02·76	+ 86·65	+0 54·44	− 9 45 56·1	−228·4	−3 59·1	4·13	2·129 777	6 32 07
31	15 07 29·41	85·98	54·49	9 49 44·5	222·0	3 57·7	4·16	·117 109	6 29 37
Feb. 1	15 08 55·39	85·29	54·54	9 53 26·5	215·4	3 56·3	4·18	·104 432	6 27 06
2	15 10 20·68	84·58	54·60	9 57 01·9	209·0	3 54·9	4·21	·091 748	6 24 35
3	15 11 45·26	83·86	54·66	10 00 30·9	202·4	3 53·5	4·23	·079 058	6 22 03
4	15 13 09·12	+ 83·10	+0 54·72	−10 03 53·3	−195·9	−3 52·1	4·26	2·066 364	6 19 31
5	15 14 32·22	82·34	54·79	10 07 09·2	189·2	3 50·7	4·29	·053 667	6 16 57
6	15 15 54·56	81·55	54·85	10 10 18·4	182·7	3 49·4	4·31	·040 969	6 14 23
7	15 17 16·11	80·74	54·92	10 13 21·1	176·1	3 48·1	4·34	·028 272	6 11 48
8	15 18 36·85	79·91	54·98	10 16 17·2	169·5	3 46·7	4·37	·015 577	6 09 13
9*	15 19 56·76	+ 79·07	+0 55·03	−10 19 06·7	−162·9	−3 45·4	4·39	2·002 888	6 06 36
10	15 21 15·83	78·19	55·08	10 21 49·6	156·2	3 44·1	4·42	1·990 205	6 03 59
11	15 22 34·02	77·32	55·13	10 24 25·8	149·7	3 42·8	4·45	·977 531	6 01 21
12	15 23 51·34	76·41	55·18	10 26 55·5	143·2	3 41·5	4·48	·964 867	5 58 42
13	15 25 07·75	75·48	55·23	10 29 18·7	136·5	3 40·1	4·51	·952 216	5 56 01
14	15 26 23·23	+ 74·54	+0 55·27	−10 31 35·2	−130·1	−3 38·8	4·54	1·939 580	5 53 21
15	15 27 37·77		+0 55·32	−10 33 45·3		−3 37·5	4·57	1·926 960	5 50 39

Photographic Magnitude : Jan. 10, 7·9 ; Jan. 30, 7·6

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension: App. –Astr.	Declination: Astrometric 1950·0	Diff.	Declination: App. –Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Feb. 15	15 27 37·77	+73·58	+0 55·32	−10 33 45·3	−123·4	−3 37·5	4·57	1·926 960	5 50 39
16	15 28 51·35	72·59	55·37	10 35 48·7	117·0	3 36·1	4·60	·914 358	5 47 56
17	15 30 03·94	71·60	55·41	10 37 45·7	110·6	3 34·8	4·63	·901 777	5 45 12
18	15 31 15·54	70·57	55·46	10 39 36·3	104·1	3 33·5	4·66	·889 218	5 42 27
19	15 32 26·11	69·53	55·52	10 41 20·4	97·6	3 32·3	4·69	·876 683	5 39 41
20	15 33 35·64	+68·48	+0 55·57	−10 42 58·0	−91·3	−3 31·0	4·72	1·864 175	5 36 54
21	15 34 44·12	67·39	55·62	10 44 29·3	84·9	3 29·8	4·75	·851 694	5 34 06
22	15 35 51·51	66·30	55·68	10 45 54·2	78·6	3 28·7	4·78	·839 242	5 31 17
23*	15 36 57·81	65·17	55·73	10 47 12·8	72·3	3 27·5	4·82	·826 822	5 28 27
24	15 38 02·98	64·03	55·77	10 48 25·1	66·0	3 26·4	4·85	·814 434	5 25 36
25	15 39 07·01	+62·87	+0 55·81	−10 49 31·1	−59·8	−3 25·3	4·88	1·802 081	5 22 44
26	15 40 09·88	61·67	55·85	10 50 30·9	53·5	3 24·1	4·92	·789 764	5 19 50
27	15 41 11·55	60·46	55·88	10 51 24·4	47·3	3 23·0	4·95	·777 485	5 16 55
28	15 42 12·01	59·22	55·92	10 52 11·7	41·1	3 21·8	4·99	·765 245	5 13 59
Mar. 1	15 43 11·23	57·95	55·95	10 52 52·8	34·9	3 20·7	5·02	·753 046	5 11 02
2	15 44 09·18	+56·66	+0 55·99	−10 53 27·7	−28·8	−3 19·6	5·05	1·740 891	5 08 04
3	15 45 05·84	55·33	56·04	10 53 56·5	22·6	3 18·5	5·09	·728 781	5 05 04
4	15 46 01·17	53·98	56·08	10 54 19·1	16·5	3 17·5	5·13	·716 719	5 02 03
5	15 46 55·15	52·61	56·12	10 54 35·6	10·5	3 16·5	5·16	·704 707	4 59 00
6	15 47 47·76	51·20	56·17	10 54 46·1	−4·5	3 15·5	5·20	·692 748	4 55 57
7	15 48 38·96	+49·77	+0 56·21	−10 54 50·6	+1·4	−3 14·6	5·24	1·680 845	4 52 51
8	15 49 28·73	48·31	56·24	10 54 49·2	7·4	3 13·7	5·27	·668 999	4 49 45
9*	15 50 17·04	46·84	56·27	10 54 41·8	13·1	3 12·8	5·31	·657 215	4 46 37
10	15 51 03·88	45·33	56·30	10 54 28·7	18·9	3 12·0	5·35	·645 494	4 43 27
11	15 51 49·21	43·80	56·33	10 54 09·8	24·6	3 11·1	5·39	·633 839	4 40 16
12	15 52 33·01	+42·24	+0 56·35	−10 53 45·2	+30·1	−3 10·3	5·42	1·622 254	4 37 03
13	15 53 15·25	40·66	56·38	10 53 15·1	35·7	3 09·4	5·46	·610 740	4 33 49
14	15 53 55·91	39·07	56·40	10 52 39·4	41·1	3 08·6	5·50	·599 301	4 30 33
15	15 54 34·98	37·44	56·42	10 51 58·3	46·3	3 07·9	5·54	·587 940	4 27 16
16	15 55 12·42	35·80	56·45	10 51 12·0	51·6	3 07·1	5·58	·576 660	4 23 57
17	15 55 48·22	+34·13	+0 56·48	−10 50 20·4	+56·8	−3 06·4	5·62	1·565 462	4 20 37
18	15 56 22·35	32·44	56·50	10 49 23·6	61·7	3 05·7	5·66	·554 351	4 17 14
19	15 56 54·79	30·74	56·53	10 48 21·9	66·6	3 05·1	5·70	·543 329	4 13 51
20	15 57 25·53	29·01	56·57	10 47 15·3	71·4	3 04·5	5·74	·532 398	4 10 25
21	15 57 54·54	27·27	56·60	10 46 03·9	76·2	3 04·0	5·78	·521 562	4 06 58
22	15 58 21·81	+25·50	+0 56·62	−10 44 47·7	+80·6	−3 03·6	5·82	1·510 823	4 03 29
23*	15 58 47·31	23·72	56·65	10 43 27·1	85·2	3 03·1	5·87	·500 184	3 59 58
24	15 59 11·03	21·91	56·67	10 42 01·9	89·5	3 02·7	5·91	·489 647	3 56 25
25	15 59 32·94	20·09	56·68	10 40 32·4	93·8	3 02·3	5·95	·479 215	3 52 51
26	15 59 53·03	18·25	56·69	10 38 58·6	97·9	3 02·0	5·99	·468 890	3 49 15
27	16 00 11·28	+16·38	+0 56·71	−10 37 20·7	+102·0	−3 01·6	6·03	1·458 676	3 45 37
28	16 00 27·66	14·50	56·72	10 35 38·7	105·9	3 01·3	6·07	·448 574	3 41 57
29	16 00 42·16	12·59	56·74	10 33 52·8	109·8	3 00·9	6·12	·438 589	3 38 15
30	16 00 54·75	10·67	56·76	10 32 03·0	113·5	3 00·7	6·16	·428 722	3 34 31
31	16 01 05·42	8·73	56·78	10 30 09·5	117·0	3 00·5	6·20	·418 977	3 30 46
Apr. 1	16 01 14·15	+6·77	+0 56·80	−10 28 12·5	+120·5	−3 00·4	6·24	1·409 358	3 26 58
2	16 01 20·92		+0 56·82	−10 26 12·0		−3 00·3	6·29	1·399 868	3 23 09

Photographic Magnitude : Feb. 19, 7·3 ; Mar. 11, 7·0 ; Mar. 31, 6·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Apr. 1	16 01 14·15	+6·77	+0 56·80	−10 28 12·5	+120·5	−3 00·4	6·24	1·409 358	3 26 58
2	16 01 20·92	4·79	56·82	10 26 12·0	123·7	3 00·3	6·29	·399 868	3 23 09
3	16 01 25·71	2·81	56·84	10 24 08·3	126·9	3 00·3	6·33	·390 511	3 19 17
4	16 01 28·52	+0·81	56·86	10 22 01·4	129·9	3 00·3	6·37	·381 289	3 15 24
5*	16 01 29·33	−1·20	56·87	10 19 51·5	132·6	3 00·3	6·41	·372 208	3 11 29
6	16 01 28·13	−3·20	+0 56·88	−10 17 38·9	+135·3	−3 00·4	6·46	1·363 270	3 07 31
7	16 01 24·93	5·22	56·88	10 15 23·6	137·6	3 00·5	6·50	·354 479	3 03 32
8	16 01 19·71	7·24	56·89	10 13 06·0	139·9	3 00·7	6·54	·345 839	2 59 31
9	16 01 12·47	9·25	56·89	10 10 46·1	141·8	3 00·8	6·58	·337 354	2 55 27
10	16 01 03·22	11·26	56·89	10 08 24·3	143·7	3 01·0	6·62	·329 027	2 51 22
11	16 00 51·96	−13·26	+0 56·89	−10 06 00·6	+145·2	−3 01·3	6·66	1·320 862	2 47 15
12	16 00 38·70	15·26	56·90	10 03 35·4	146·6	3 01·5	6·70	·312 862	2 43 05
13	16 00 23·44	17·24	56·91	10 01 08·8	147·6	3 01·8	6·74	·305 032	2 38 54
14	16 00 06·20	19·20	56·92	9 58 41·2	148·6	3 02·2	6·78	·297 374	2 34 41
15	15 59 47·00	21·16	56·93	9 56 12·6	149·2	3 02·6	6·82	·289 892	2 30 26
16	15 59 25·84	−23·09	+0 56·94	− 9 53 43·4	+149·5	−3 03·1	6·86	1·282 590	2 26 08
17	15 59 02·75	24·99	56·95	9 51 13·9	149·8	3 03·6	6·90	·275 470	2 21 49
18	15 58 37·76	26·88	56·96	9 48 44·1	149·6	3 04·2	6·94	·268 536	2 17 28
19*	15 58 10·88	28·73	56·96	9 46 14·5	149·3	3 04·8	6·97	·261 790	2 13 06
20	15 57 42·15	30·56	56·97	9 43 45·2	148·8	3 05·5	7·01	·255 236	2 08 41
21	15 57 11·59	−32·36	+0 56·97	− 9 41 16·4	+147·9	−3 06·2	7·05	1·248 877	2 04 15
22	15 56 39·23	34·11	56·96	9 38 48·5	146·9	3 06·9	7·08	·242 714	1 59 46
23	15 56 05·12	35·85	56·96	9 36 21·6	145·6	3 07·6	7·12	·236 752	1 55 16
24	15 55 29·27	37·54	56·95	9 33 56·0	144·1	3 08·3	7·15	·230 992	1 50 45
25	15 54 51·73	39·19	56·95	9 31 31·9	142·3	3 09·1	7·18	·225 437	1 46 11
26	15 54 12·54	−40·81	+0 56·96	− 9 29 09·6	+140·4	−3 09·9	7·21	1·220 090	1 41 36
27	15 53 31·73	42·38	56·96	9 26 49·2	138·1	3 10·7	7·24	·214 953	1 37 00
28	15 52 49·35	43·91	56·97	9 24 31·1	135·6	3 11·6	7·27	·210 030	1 32 22
29	15 52 05·44	45·39	56·98	9 22 15·5	132·8	3 12·5	7·30	·205 323	1 27 42
30	15 51 20·05	46·80	56·98	9 20 02·7	129·7	3 13·5	7·33	·200 836	1 23 01
May 1	15 50 33·25	−48·17	+0 56·99	− 9 17 53·0	+126·4	−3 14·5	7·35	1·196 570	1 18 18
2*	15 49 45·08	49·47	56·99	9 15 46·6	122·8	3 15·6	7·38	·192 529	1 13 35
3	15 48 55·61	50·70	56·98	9 13 43·8	118·9	3 16·6	7·40	·188 715	1 08 49
4	15 48 04·91	51·88	56·98	9 11 44·9	114·7	3 17·7	7·43	·185 130	1 04 03
5	15 47 13·03	52·96	56·97	9 09 50·2	110·2	3 18·7	7·45	·181 778	0 59 16
6	15 46 20·07	−53·98	+0 56·96	− 9 08 00·0	+105·4	−3 19·8	7·47	1·178 659	0 54 27
7	15 45 26·09	54·93	56·95	9 06 14·6	100·4	3 20·9	7·48	·175 776	0 49 37
8	15 44 31·16	55·78	56·94	9 04 34·2	94·9	3 21·9	7·50	·173 131	0 44 47
9	15 43 35·38	56·57	56·94	9 02 59·3	89·3	3 23·0	7·52	·170 725	0 39 55
10	15 42 38·81	57·26	56·93	9 01 30·0	83·4	3 24·1	7·53	·168 559	0 35 03
11	15 41 41·55	−57·86	+0 56·93	− 9 00 06·6	+77·1	−3 25·2	7·54	1·166 636	0 30 10
12	15 40 43·69	58·38	56·93	8 58 49·5	70·7	3 26·4	7·55	·164 955	0 25 17
13	15 39 45·31	58·81	56·94	8 57 38·8	64·0	3 27·6	7·56	·163 517	0 20 23
14	15 38 46·50	59·15	56·94	8 56 34·8	56·9	3 28·8	7·57	·162 322	0 15 29
15	15 37 47·35	59·40	56·94	8 55 37·9	49·8	3 30·0	7·58	·161 372	0 10 34
16*	15 36 47·95	−59·56	+0 56·94	− 8 54 48·1	+42·3	−3 31·2	7·58	1·160 666	0 05 39
17	15 35 48·39		+0 56·94	− 8 54 05·8		−3 32·4	7·58	1·160 203	{0 00 44, 23 55 49}

Photographic Magnitude : Apr. 20, 6·4 ; May 10, 6·2

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension: Astrometric 1950·0		Right Ascension: App. −Astr.	Declination: Astrometric 1950·0		Declination: App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
May 17	15 35 48·39	−59·62	+0 56·94	− 8 54 05·8	+34·7	−3 32·4	7·58	1·160 203	{0 00 44 / 23 55 49}
18	15 34 48·77	59·61	56·94	8 53 31·1	26·9	3 33·6	7·59	·159 983	23 50 54
19	15 33 49·16	59·50	56·93	8 53 04·2	18·9	3 34·8	7·59	·160 006	23 45 59
20	15 32 49·66	59·31	56·92	8 52 45·3	10·7	3 35·9	7·58	·160 270	23 41 04
21	15 31 50·35	59·04	56·91	8 52 34·6	+2·5	3 37·0	7·58	·160 774	23 36 09
22	15 30 51·31	−58·69	+0 56·91	− 8 52 32·1	−6·0	−3 38·1	7·58	1·161 518	23 31 15
23	15 29 52·62	58·25	56·91	8 52 38·1	14·5	3 39·2	7·57	·162 500	23 26 21
24	15 28 54·37	57·74	56·91	8 52 52·6	23·2	3 40·3	7·56	·163 719	23 21 28
25	15 27 56·63	57·16	56·92	8 53 15·8	31·9	3 41·4	7·55	·165 174	23 16 35
26	15 26 59·47	56·48	56·93	8 53 47·7	40·8	3 42·5	7·54	·166 863	23 11 43
27	15 26 02·99	−55·75	+0 56·93	− 8 54 28·5	−49·7	−3 43·6	7·53	1·168 785	23 06 52
28	15 25 07·24	54·93	56·94	8 55 18·2	58·8	3 44·7	7·52	·170 940	23 02 01
29*	15 24 12·31	54·04	56·94	8 56 17·0	68·0	3 45·8	7·50	·173 324	22 57 11
30	15 23 18·27	53·08	56·94	8 57 25·0	77·2	3 46·8	7·48	·175 938	22 52 23
31	15 22 25·19	52·05	56·94	8 58 42·2	86·4	3 47·8	7·47	·178 778	22 47 35
June 1	15 21 33·14	−50·93	+0 56·94	− 9 00 08·6	−95·8	−3 48·8	7·45	1·181 844	22 42 48
2	15 20 42·21	49·77	56·93	9 01 44·4	105·3	3 49·7	7·43	·185 132	22 38 03
3	15 19 52·44	48·53	56·93	9 03 29·7	114·6	3 50·6	7·40	·188 640	22 33 19
4	15 19 03·91	47·23	56·93	9 05 24·3	124·2	3 51·5	7·38	·192 367	22 28 36
5	15 18 16·68	45·87	56·93	9 07 28·5	133·6	3 52·3	7·36	·196 310	22 23 54
6	15 17 30·81	−44·46	+0 56·93	− 9 09 42·1	−143·1	−3 53·1	7·33	1·200 465	22 19 14
7	15 16 46·35	42·98	56·94	9 12 05·2	152·5	3 53·9	7·30	·204 830	22 14 35
8	15 16 03·37	41·45	56·95	9 14 37·7	162·0	3 54·6	7·28	·209 402	22 09 58
9	15 15 21·92	39·88	56·96	9 17 19·7	171·5	3 55·4	7·25	·214 178	22 05 22
10	15 14 42·04	38·27	56·97	9 20 11·2	180·8	3 56·1	7·22	·219 155	22 00 48
11	15 14 03·77	−36·60	+0 56·99	− 9 23 12·0	−190·1	−3 56·8	7·19	1·224 329	21 56 16
12*	15 13 27·17	34·90	57·00	9 26 22·1	199·4	3 57·5	7·16	·229 696	21 51 45
13	15 12 52·27	33·17	57·01	9 29 41·5	208·5	3 58·2	7·12	·235 253	21 47 16
14	15 12 19·10	31·41	57·02	9 33 10·0	217·5	3 58·8	7·09	·240 997	21 42 49
15	15 11 47·69	29·61	57·02	9 36 47·5	226·5	3 59·4	7·06	·246 922	21 38 23
16	15 11 18·08	−27·80	+0 57·03	− 9 40 34·0	−235·2	−3 59·9	7·02	1·253 027	21 34 00
17	15 10 50·28	25·97	57·04	9 44 29·2	243·9	4 00·4	6·99	·259 306	21 29 38
18	15 10 24·31	24·12	57·04	9 48 33·1	252·4	4 00·8	6·95	·265 756	21 25 18
19	15 10 00·19	22·25	57·06	9 52 45·5	260·8	4 01·1	6·92	·272 373	21 20 59
20	15 09 37·94	20·38	57·07	9 57 06·3	268·9	4 01·5	6·88	·279 154	21 16 43
21	15 09 17·56	−18·51	+0 57·10	−10 01 35·2	−277·0	−4 01·9	6·84	1·286 096	21 12 28
22	15 08 59·05	16·61	57·12	10 06 12·2	284·9	4 02·2	6·80	·293 195	21 08 16
23	15 08 42·44	14·72	57·15	10 10 57·1	292·6	4 02·5	6·77	·300 447	21 04 05
24	15 08 27·72	12·82	57·17	10 15 49·7	300·2	4 02·8	6·73	·307 851	20 59 56
25*	15 08 14·90	10·91	57·19	10 20 49·9	307·7	4 03·1	6·69	·315 401	20 55 49
26	15 08 03·99	−9·01	+0 57·21	−10 25 57·6	−314·9	−4 03·3	6·65	1·323 097	20 51 44
27	15 07 54·98	7·10	57·23	10 31 12·5	322·1	4 03·5	6·61	·330 933	20 47 41
28	15 07 47·88	5·19	57·25	10 36 34·6	329·1	4 03·6	6·57	·338 909	20 43 40
29	15 07 42·69	3·27	57·26	10 42 03·7	335·9	4 03·6	6·53	·347 019	20 39 40
30	15 07 39·42	−1·38	57·28	10 47 39·6	342·7	4 03·7	6·49	·355 262	20 35 43
July 1	15 07 38·04	+0·54	+0 57·30	−10 53 22·3	−349·2	−4 03·6	6·45	1·363 634	20 31 47
2	15 07 38·58		+0 57·32	−10 59 11·5		−4 03·6	6·41	1·372 132	20 27 53

Photographic Magnitude : May 30, 6·2 ; June 19, 6·4

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0		App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
July 1	15 07 38·04	+0·54	+0 57·30	−10 53 22·3	−349·2	−4 03·6	6·45	1·363 634	20 31 47
2	15 07 38·58	2·43	57·32	10 59 11·5	355·6	4 03·6	6·41	·372 132	20 27 53
3	15 07 41·01	4·34	57·34	11 05 07·1	361·9	4 03·5	6·37	·380 753	20 24 02
4	15 07 45·35	6·22	57·37	11 11 09·0	367·9	4 03·4	6·33	·389 493	20 20 12
5	15 07 51·57	8·10	57·40	11 17 16·9	373·9	4 03·2	6·29	·398 350	20 16 23
6	15 07 59·67	+9·98	+0 57·43	−11 23 30·8	−379·7	−4 03·1	6·25	1·407 320	20 12 37
7	15 08 09·65	11·85	57·47	11 29 50·5	385·2	4 02·9	6·21	·416 400	20 08 53
8	15 08 21·50	13·70	57·50	11 36 15·7	390·8	4 02·7	6·17	·425 587	20 05 10
9*	15 08 35·20	15·55	57·54	11 42 46·5	395·9	4 02·5	6·13	·434 877	20 01 30
10	15 08 50·75	17·38	57·57	11 49 22·4	401·1	4 02·3	6·09	·444 267	19 57 51
11	15 09 08·13	+19·19	+0 57·60	−11 56 03·5	−406·0	−4 02·0	6·05	1·453 755	19 54 14
12	15 09 27·32	20·98	57·63	12 02 49·5	410·8	4 01·6	6·01	·463 336	19 50 38
13	15 09 48·30	22·77	57·66	12 09 40·3	415·3	4 01·2	5·97	·473 007	19 47 05
14	15 10 11·07	24·52	57·69	12 16 35·6	419·6	4 00·8	5·93	·482 765	19 43 33
15	15 10 35·59	26·27	57·72	12 23 35·2	423·8	4 00·3	5·90	·492 608	19 40 03
16	15 11 01·86	+27·98	+0 57·76	−12 30 39·0	−427·8	−3 59·8	5·86	1·502 532	19 36 34
17	15 11 29·84	29·68	57·80	12 37 46·8	431·5	3 59·2	5·82	·512 534	19 33 08
18	15 11 59·52	31·36	57·84	12 44 58·3	435·2	3 58·6	5·78	·522 613	19 29 43
19	15 12 30·88	33·01	57·89	12 52 13·5	438·6	3 58·1	5·74	·532 764	19 26 20
20	15 13 03·89	34·65	57·94	12 59 32·1	441·8	3 57·5	5·70	·542 987	19 22 58
21	15 13 38·54	+36·26	+0 57·98	−13 06 53·9	−445·0	−3 56·9	5·67	1·553 279	19 19 38
22*	15 14 14·80	37·85	58·03	13 14 18·9	447·8	3 56·3	5·63	·563 638	19 16 19
23	15 14 52·65	39·43	58·08	13 21 46·7	450·7	3 55·6	5·59	·574 062	19 13 02
24	15 15 32·08	40·99	58·12	13 29 17·4	453·3	3 54·9	5·55	·584 548	19 09 47
25	15 16 13·07	42·53	58·16	13 36 50·7	455·7	3 54·1	5·52	·595 095	19 06 33
26	15 16 55·60	+44·05	+0 58·20	−13 44 26·4	−458·1	−3 53·3	5·48	1·605 702	19 03 21
27	15 17 39·65	45·55	58·24	13 52 04·5	460·3	3 52·5	5·44	·616 365	19 00 10
28	15 18 25·20	47·05	58·28	13 59 44·8	462·3	3 51·6	5·41	·627 083	18 57 00
29	15 19 12·25	48·51	58·32	14 07 27·1	464·3	3 50·6	5·37	·637 854	18 53 53
30	15 20 00·76	49·98	58·37	14 15 11·4	466·0	3 49·7	5·34	·648 677	18 50 46
31	15 20 50·74	+51·41	+0 58·42	−14 22 57·4	−467·7	−3 48·7	5·30	1·659 548	18 47 41
Aug. 1	15 21 42·15	52·83	58·47	14 30 45·1	469·1	3 47·7	5·27	·670 467	18 44 38
2	15 22 34·98	54·25	58·53	14 38 34·2	470·5	3 46·7	5·23	·681 431	18 41 35
3	15 23 29·23	55·64	58·59	14 46 24·7	471·8	3 45·6	5·20	·692 437	18 38 35
4	15 24 24·87	57·01	58·65	14 54 16·5	472·8	3 44·6	5·17	·703 485	18 35 35
5	15 25 21·88	+58·38	+0 58·71	−15 02 09·3	−473·8	−3 43·5	5·13	1·714 572	18 32 37
6*	15 26 20·26	59·72	58·76	15 10 03·1	474·7	3 42·5	5·10	·725 696	18 29 40
7	15 27 19·98	61·05	58·82	15 17 57·8	475·3	3 41·3	5·07	·736 855	18 26 45
8	15 28 21·03	62·36	58·87	15 25 53·1	475·8	3 40·2	5·03	·748 046	18 23 51
9	15 29 23·39	63·65	58·92	15 33 48·9	476·2	3 38·9	5·00	·759 267	18 20 58
10	15 30 27·04	+64·92	+0 58·97	−15 41 45·1	−476·4	−3 37·7	4·97	1·770 517	18 18 06
11	15 31 31·96	66·18	59·02	15 49 41·5	476·4	3 36·3	4·94	·781 793	18 15 16
12	15 32 38·14	67·41	59·08	15 57 37·9	476·5	3 35·0	4·91	·793 093	18 12 27
13	15 33 45·55	68·62	59·14	16 05 34·4	476·2	3 33·6	4·88	·804 415	18 09 39
14	15 34 54·17	69·83	59·20	16 13 30·6	475·8	3 32·2	4·85	·815 759	18 06 53
15	15 36 04·00	+71·00	+0 59·27	−16 21 26·4	−475·3	−3 30·8	4·82	1·827 122	18 04 07
16	15 37 15·00		+0 59·34	−16 29 21·7		−3 29·4	4·79	1·838 503	18 01 23

Photographic Magnitude : July 9, 6·7 ; July 29, 7·0

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

VESTA, 1967

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Aug. 16	15 37 15·00	+ 72·16	+0 59·34	−16 29 21·7	−474·7	−3 29·4	4·79	1·838 503	18 01 23
17	15 38 27·16	73·30	59·41	16 37 16·4	474·0	3 28·0	4·76	·849 901	17 58 40
18	15 39 40·46	74·43	59·48	16 45 10·4	473·0	3 26·5	4·73	·861 314	17 55 58
19*	15 40 54·89	75·54	59·54	16 53 03·4	472·1	3 25·0	4·70	·872 742	17 53 17
20	15 42 10·43	76·64	59·60	17 00 55·5	470·9	3 23·5	4·67	·884 183	17 50 37
21	15 43 27·07	+ 77·72	+0 59·66	−17 08 46·4	−469·6	−3 22·0	4·64	1·895 636	17 47 58
22	15 44 44·79	78·80	59·72	17 16 36·0	468·3	3 20·4	4·61	·907 100	17 45 20
23	15 46 03·59	79·84	59·78	17 24 24·3	466·8	3 18·7	4·59	·918 574	17 42 44
24	15 47 23·43	80·89	59·84	17 32 11·1	465·2	3 17·0	4·56	·930 057	17 40 08
25	15 48 44·32	81·93	59·90	17 39 56·3	463·6	3 15·3	4·53	·941 548	17 37 34
26	15 50 06·25	+ 82·94	+0 59·96	−17 47 39·9	−461·7	−3 13·5	4·51	1·953 045	17 35 00
27	15 51 29·19	83·96	1 00·02	17 55 21·6	459·9	3 11·7	4·48	·964 548	17 32 28
28	15 52 53·15	84·95	00·09	18 03 01·5	457·8	3 09·9	4·45	·976 055	17 29 56
29	15 54 18·10	85·93	00·16	18 10 39·3	455·8	3 08·1	4·43	·987 565	17 27 26
30	15 55 44·03	86·92	00·23	18 18 15·1	453·5	3 06·3	4·40	1·999 078	17 24 56
31	15 57 10·95	+ 87·88	+1 00·31	−18 25 48·6	−451·2	−3 04·4	4·38	2·010 590	17 22 27
Sept. 1	15 58 38·83	88·84	00·38	18 33 19·8	448·8	3 02·6	4·35	·022 102	17 20 00
2	16 00 07·67	89·78	00·45	18 40 48·6	446·2	3 00·7	4·33	·033 612	17 17 33
3*	16 01 37·45	90·71	00·52	18 48 14·8	443·6	2 58·8	4·30	·045 118	17 15 07
4	16 03 08·16	91·64	00·59	18 55 38·4	440·9	2 56·9	4·28	·056 619	17 12 42
5	16 04 39·80	+ 92·55	+1 00·65	−19 02 59·3	−437·9	−2 54·9	4·26	2·068 113	17 10 18
6	16 06 12·35	93·44	00·71	19 10 17·2	435·1	2 52·9	4·23	·079 600	17 07 55
7	16 07 45·79	94·33	00·77	19 17 32·3	431·9	2 50·8	4·21	·091 076	17 05 33
8	16 09 20·12	95·20	00·84	19 24 44·2	428·7	2 48·6	4·19	·102 542	17 03 12
9	16 10 55·32	96·06	00·90	19 31 52·9	425·4	2 46·5	4·16	·113 994	17 00 51
10	16 12 31·38	+ 96·89	+1 00·98	−19 38 58·3	−422·0	−2 44·3	4·14	2·125 434	16 58 32
11	16 14 08·27	97·73	01·05	19 46 00·3	418·4	2 42·1	4·12	·136 858	16 56 13
12	16 15 46·00	98·55	01·13	19 52 58·7	414·8	2 39·9	4·10	·148 267	16 53 55
13	16 17 24·55	99·34	01·20	19 59 53·5	411·1	2 37·7	4·07	·159 658	16 51 38
14	16 19 03·89	100·14	01·28	20 06 44·6	407·2	2 35·5	4·05	·171 033	16 49 21
15	16 20 44·03	+100·92	+1 01·35	−20 13 31·8	−403·3	−2 33·3	4·03	2·182 389	16 47 06
16*	16 22 24·95	101·69	01·42	20 20 15·1	399·2	2 31·0	4·01	·193 726	16 44 51
17	16 24 06·64	102·45	01·48	20 26 54·3	395·2	2 28·7	3·99	·205 044	16 42 37
18	16 25 49·09	103·19	01·54	20 33 29·5	390·9	2 26·4	3·97	·216 341	16 40 24
19	16 27 32·28	103·94	01·60	20 40 00·4	386·6	2 24·0	3·95	·227 617	16 38 11
20	16 29 16·22	+104·67	+1 01·66	−20 46 27·0	−382·3	−2 21·6	3·93	2·238 872	16 35 59
21	16 31 00·89	105·38	01·72	20 52 49·3	377·8	2 19·2	3·91	·250 104	16 33 48
22	16 32 46·27	106·10	01·78	20 59 07·1	373·2	2 16·7	3·89	·261 313	16 31 38
23	16 34 32·37	106·81	01·84	21 05 20·3	368·6	2 14·1	3·87	·272 499	16 29 28
24	16 36 19·18	107·50	01·91	21 11 28·9	364·0	2 11·6	3·85	·283 660	16 27 19
25	16 38 06·68	+108·19	+1 01·98	−21 17 32·9	−359·1	−2 09·0	3·83	2·294 795	16 25 11
26	16 39 54·87	108·88	02·05	21 23 32·0	354·3	2 06·5	3·82	·305 904	16 23 03
27	16 41 43·75	109·54	02·12	21 29 26·3	349·3	2 03·9	3·80	·316 985	16 20 56
28	16 43 33·29	110·21	02·19	21 35 15·6	344·3	2 01·3	3·78	·328 039	16 18 50
29	16 45 23·50	110·87	02·25	21 40 59·9	339·2	1 58·8	3·76	·339 063	16 16 44
30	16 47 14·37	+111·51	+1 02·32	−21 46 39·1	−334·0	−1 56·2	3·74	2·350 057	16 14 39
Oct. 1*	16 49 05·88		+1 02·38	−21 52 13·1		−1 53·5	3·73	2·361 020	16 12 35

Photographic Magnitude : Aug. 18, 7·2 ; Sept. 7, 7·5 ; Sept. 27, 7·7

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	Right Ascension Astrometric 1950·0	Diff.	Right Ascension App. −Astr.	Declination Astrometric 1950·0	Diff.	Declination App. −Astr.	Hor. Par.	True Distance	Ephemeris Transit
	h m s	s	m s	° ′ ″	″	′ ″	″		h m s
Oct. 1*	16 49 05·88	+112·16	+1 02·38	−21 52 13·1	−328·7	−1 53·5	3·73	2·361 020	16 12 35
2	16 50 58·04	112·79	02·43	21 57 41·8	323·4	1 50·9	3·71	·371 950	16 10 31
3	16 52 50·83	113·42	02·49	22 03 05·2	318·0	1 48·2	3·69	·382 847	16 08 28
4	16 54 44·25	114·03	02·54	22 08 23·2	312·5	1 45·4	3·68	·393 708	16 06 25
5	16 56 38·28	114·62	02·59	22 13 35·7	306·8	1 42·6	3·66	·404 533	16 04 24
6	16 58 32·90	+115·22	+1 02·64	−22 18 42·5	−301·2	−1 39·8	3·64	2·415 320	16 02 22
7	17 00 28·12	115·80	02·70	22 23 43·7	295·5	1 36·9	3·63	·426 069	16 00 22
8	17 02 23·92	116·37	02·76	22 28 39·2	289·6	1 34·1	3·61	·436 777	15 58 21
9	17 04 20·29	116·92	02·83	22 33 28·8	283·8	1 31·2	3·60	·447 445	15 56 22
10	17 06 17·21	117·47	02·89	22 38 12·6	277·7	1 28·4	3·58	·458 072	15 54 23
11	17 08 14·68	+118·00	+1 02·95	−22 42 50·3	−271·7	−1 25·5	3·56	2·468 657	15 52 24
12	17 10 12·68	118·52	03·01	22 47 22·0	265·7	1 22·6	3·55	·479 198	15 50 26
13	17 12 11·20	119·03	03·06	22 51 47·7	259·4	1 19·8	3·53	·489 697	15 48 29
14	17 14 10·23	119·54	03·10	22 56 07·1	253·2	1 16·9	3·52	·500 152	15 46 32
15*	17 16 09·77	120·03	03·15	23 00 20·3	246·9	1 13·9	3·51	·510 562	15 44 35
16	17 18 09·80	+120·52	+1 03·18	−23 04 27·2	−240·6	−1 10·9	3·49	2·520 928	15 42 39
17	17 20 10·32	120·99	03·22	23 08 27·8	234·1	1 07·9	3·48	·531 248	15 40 44
18	17 22 11·31	121·47	03·26	23 12 21·9	227·7	1 04·9	3·46	·541 523	15 38 49
19	17 24 12·78	121·92	03·30	23 16 09·6	221·2	1 01·8	3·45	·551 751	15 36 54
20	17 26 14·70	122·37	03·34	23 19 50·8	214·6	0 58·7	3·43	·561 932	15 35 00
21	17 28 17·07	+122·82	+1 03·38	−23 23 25·4	−208·0	−0 55·6	3·42	2·572 066	15 33 06
22	17 30 19·89	123·26	03·42	23 26 53·4	201·3	0 52·5	3·41	·582 152	15 31 13
23	17 32 23·15	123·68	03·46	23 30 14·7	194·7	0 49·4	3·39	·592 189	15 29 20
24	17 34 26·83	124·10	03·50	23 33 29·4	187·8	0 46·3	3·38	·602 176	15 27 28
25	17 36 30·93	124·52	03·54	23 36 37·2	181·1	0 43·2	3·37	·612 114	15 25 36
26	17 38 35·45	+124·93	+1 03·58	−23 39 38·3	−174·2	−0 40·1	3·36	2·622 000	15 23 44
27	17 40 40·38	125·33	03·62	23 42 32·5	167·2	0 36·9	3·34	·631 835	15 21 53
28	17 42 45·71	125·71	03·65	23 45 19·7	160·4	0 33·8	3·33	·641 616	15 20 02
29	17 44 51·42	126·10	03·68	23 48 00·1	153·3	0 30·7	3·32	·651 345	15 18 12
30*	17 46 57·52	126·48	03·70	23 50 33·4	146·4	0 27·5	3·31	·661 018	15 16 22
31	17 49 04·00	+126·84	+1 03·72	−23 52 59·8	−139·2	−0 24·3	3·30	2·670 636	15 14 32
Nov. 1	17 51 10·84	127·20	03·73	23 55 19·0	132·1	0 21·1	3·28	·680 196	15 12 43
2	17 53 18·04	127·54	03·75	23 57 31·1	125·0	0 17·8	3·27	·689 699	15 10 54
3	17 55 25·58	127·88	03·77	23 59 36·1	117·7	0 14·5	3·26	·699 142	15 09 05
4	17 57 33·46	128·21	03·80	24 01 33·8	110·5	0 11·2	3·25	·708 525	15 07 17
5	17 59 41·67	+128·51	+1 03·83	−24 03 24·3	−103·2	−0 07·9	3·24	2·717 847	15 05 29
6	18 01 50·18	128·82	03·85	24 05 07·5	96·0	0 04·6	3·23	·727 107	15 03 41
7	18 03 59·00	129·11	03·88	24 06 43·5	88·6	−0 01·4	3·22	·736 304	15 01 54
8	18 06 08·11	129·39	03·89	24 08 12·1	81·2	+0 01·9	3·21	·745 438	15 00 06
9	18 08 17·50	129·65	03·91	24 09 33·3	73·9	0 05·1	3·19	·754 508	14 58 20
10	18 10 27·15	+129·92	+1 03·92	−24 10 47·2	−66·4	+0 08·4	3·18	2·763 514	14 56 33
11	18 12 37·07	130·16	03·92	24 11 53·6	59·1	0 11·6	3·17	·772 455	14 54 47
12*	18 14 47·23	130·41	03·92	24 12 52·7	51·5	0 14·9	3·16	·781 332	14 53 01
13	18 16 57·64	130·64	03·92	24 13 44·2	44·2	0 18·2	3·15	·790 142	14 51 15
14	18 19 08·28	130·86	03·91	24 14 28·4	36·6	0 21·6	3·14	·798 887	14 49 29
15	18 21 19·14	+131·07	+1 03·91	−24 15 05·0	−29·2	+0 24·9	3·13	2·807 566	14 47 44
16	18 23 30·21		+1 03·90	−24 15 34·2		+0 28·3	3·12	2·816 178	14 45 58

Photographic Magnitude : Oct. 17, 7·9 ; Nov. 6, 8·1 ; Nov. 26, 8·2

* On the dates so indicated the lunar inequality is a maximum in Right Ascension.

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0s·0001)	(0″·001)			h
Jan.	0	− 4·447	−6·166	− 2·885	+20·212	−16	+214	+ 9	−0·0028	6·6
	1	4·381	6·229	3·214	20·155	16	+184	+ 60	− ·0001	6·7
	2	4·335	6·278	3·542	20·091	16	+106	+ 96	+ ·0026	6·7
	3	4·299	6·303	3·870	20·021	16	+ 3	+108	·0054	6·8
	4	4·262	6·305	4·196	19·945	16	− 98	+ 96	·0081	6·9
	5	− 4·214	−6·285	− 4·522	+19·862	−16	−169	+ 61	+0·0108	6·9
	6	4·148	6·252	4·847	19·772	16	−195	+ 13	·0136	7·0
	7	4·061	6·219	5·170	19·676	16	−167	− 36	·0163	7·1
	8	3·956	6·196	5·492	19·574	16	− 94	− 76	·0191	7·1
	9	3·841	6·192	5·812	19·465	16	+ 6	− 97	·0218	7·2
	10	− 3·725	−6·210	− 6·130	+19·349	−16	+111	− 97	+0·0245	7·3
	11	3·616	6·248	6·446	19·226	15	+198	− 77	·0273	7·3
	12	3·521	6·302	6·760	19·097	15	+251	− 42	·0300	7·4
	13	3·443	6·362	7·072	18·962	15	+261	− 1	·0327	7·5
	14	3·384	6·423	7·381	18·821	15	+226	+ 40	·0355	7·5
	15	− 3·339	−6·475	− 7·688	+18·673	−15	+157	+ 72	+0·0382	7·6
	16	3·304	6·516	7·991	18·519	15	+ 62	+ 92	·0410	7·6
	17	3·275	6·540	8·292	18·360	15	− 43	+ 95	·0437	7·7
	18	3·244	6·548	8·590	18·195	16	−144	+ 82	·0464	7·8
	19	3·205	6·541	8·884	18·024	16	−224	+ 53	·0492	7·8
	20	− 3·154	−6·526	− 9·176	+17·848	−16	−273	+ 15	+0·0519	7·9
	21	3·088	6·504	9·464	17·667	16	−280	− 29	·0546	8·0
	22	3·003	6·487	9·749	17·480	15	−242	− 69	·0574	8·0
	23	2·903	6·482	10·031	17·288	15	−162	− 98	·0601	8·1
	24	2·792	6·494	10·310	17·091	15	− 53	−109	·0629	8·2
	25	− 2·679	−6·531	−10·585	+16·889	−15	+ 63	− 96	+0·0656	8·2
	26	2·574	6·591	10·857	16·683	15	+159	− 60	·0683	8·3
	27	2·488	6·667	11·126	16·472	15	+210	− 9	·0711	8·4
	28	2·425	6·746	11·391	16·256	15	+203	+ 46	·0738	8·4
	29	2·386	6·815	11·653	16·035	15	+140	+ 90	·0766	8·5
	30	− 2·361	−6·860	−11·912	+15·809	−15	+ 41	+110	+0·0793	8·6
	31	2·339	6·878	12·168	15·578	15	− 63	+103	·0820	8·6
Feb.	1	2·308	6·872	12·420	15·342	15	−142	+ 72	·0848	8·7
	2	2·259	6·851	12·668	15·101	15	−177	+ 26	·0875	8·8
	3	2·191	6·826	12·913	14·856	15	−161	− 24	·0902	8·8
	4	− 2·106	−6·808	−13·154	+14·605	−15	− 99	− 67	+0·0930	8·9
	5	2·008	6·807	13·391	14·349	15	− 6	− 93	·0957	9·0
	6	1·909	6·827	13·623	14·089	14	+ 95	− 98	·0985	9·0
	7	1·814	6·866	13·851	13·824	14	+185	− 84	·1012	9·1
	8	1·732	6·922	14·075	13·554	14	+245	− 53	·1039	9·2
	9	− 1·665	−6·987	−14·294	+13·280	−14	+267	− 13	+0·1067	9·2
	10	1·617	7·053	14·508	13·001	14	+245	+ 29	·1094	9·3
	11	1·585	7·113	14·717	12·719	14	+183	+ 64	·1121	9·4
	12	1·564	7·161	14·921	12·432	14	+ 94	+ 88	·1149	9·4
	13	1·551	7·193	15·120	12·141	15	− 11	+ 96	·1176	9·5
	14	− 1·537	−7·208	−15·314	+11·847	−15	−114	+ 87	+0·1204	9·6
	15	− 1·519	−7·209	−15·503	+11·549	−15	−203	+ 64	+0·1231	9·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Jan. 0	−0·6836	7·602	15 36 48	20·417	23 27 30	−1·251	+131	86	23 36
1	·6735	7·615	15 39 31	20·410	23 23 46	1·394	+113	95	21 23
2	·6664	7·629	15 41 30	20·401	23 20 00	1·536	+ 65	105	19 35
3	·6609	7·629	15 42 49	20·392	23 16 14	1·678	+ 2	108	18 02
4	·6553	7·610	15 43 46	20·382	23 12 28	1·820	− 60	104	16 32
5	−0·6479	7·567	15 44 38	20·370	23 08 42	−1·961	−103	91	14 49
6	·6378	7·503	15 45 45	20·357	23 04 54	2·102	−119	79	12 38
7	·6244	7·427	15 47 25	20·344	23 01 07	2·242	−102	76	10 06
8	·6084	7·351	15 49 46	20·330	22 57 19	2·382	− 57	85	7 45
9	·5907	7·287	15 52 45	20·314	22 53 30	2·520	+ 4	97	5 55
10	−0·5728	7·242	15 56 10	20·297	22 49 41	−2·658	+ 68	107	4 22
11	·5561	7·219	15 59 46	20·278	22 45 52	2·795	+121	110	2 57
12	·5415	7·219	16 03 14	20·258	22 42 02	2·931	+154	108	1 31
13	·5296	7·234	16 06 19	20·238	22 38 11	3·067	+160	104	0 02
14	·5205	7·260	16 08 52	20·217	22 34 21	3·201	+138	98	22 24
15	−0·5136	7·285	16 10 53	20·194	22 30 29	−3·334	+ 96	95	20 44
16	·5083	7·306	16 12 27	20·170	22 26 38	3·465	+ 38	95	19 00
17	·5038	7·314	16 13 36	20·146	22 22 47	3·596	− 26	97	17 19
18	·4990	7·308	16 14 35	20·121	22 18 55	3·725	− 88	100	15 40
19	·4931	7·284	16 15 35	20·095	22 15 03	3·852	−137	104	14 03
20	−0·4853	7·248	16 16 49	20·069	22 11 10	−3·979	−167	110	12 31
21	·4751	7·200	16 18 25	20·042	22 07 17	4·104	−171	115	11 02
22	·4622	7·148	16 20 38	20·015	22 03 24	4·228	−148	119	9 37
23	·4468	7·102	16 23 30	19·987	21 59 30	4·350	− 99	117	8 13
24	·4297	7·069	16 26 56	19·960	21 55 36	4·471	− 32	111	6 44
25	−0·4123	7·059	16 30 47	19·932	21 51 42	−4·590	+ 39	99	5 02
26	·3963	7·076	16 34 40	19·905	21 47 47	4·708	+ 97	87	2 54
27	·3830	7·116	16 38 09	19·878	21 43 51	4·825	+128	84	0 25
28	·3734	7·169	16 40 55	19·850	21 39 55	4·940	+124	93	22 01
29	·3674	7·221	16 42 49	19·822	21 35 59	5·053	+ 86	106	20 07
30	−0·3635	7·255	16 44 02	19·794	21 32 01	−5·166	+ 25	111	18 34
31	·3602	7·265	16 44 52	19·767	21 28 02	5·277	− 39	106	17 05
Feb. 1	·3554	7·249	16 45 44	19·739	21 24 02	5·386	− 87	91	15 28
2	·3480	7·214	16 47 00	19·711	21 20 02	5·493	−108	75	13 21
3	·3375	7·169	16 48 49	19·684	21 16 01	5·600	− 98	68	10 38
4	−0·3244	7·126	16 51 15	19·655	21 11 58	−5·704	− 61	78	8 02
5	·3095	7·097	16 54 16	19·627	21 07 55	5·807	− 4	93	6 06
6	·2942	7·089	16 57 31	19·598	21 03 51	5·908	+ 58	105	4 36
7	·2796	7·102	17 00 48	19·569	20 59 47	6·006	+113	112	3 15
8	·2670	7·135	17 03 49	19·540	20 55 41	6·104	+150	111	1 54
9	−0·2568	7·183	17 06 23	19·511	20 51 34	−6·198	+163	107	0 28
10	·2494	7·236	17 08 21	19·481	20 47 27	6·291	+150	102	22 54
11	·2445	7·287	17 09 45	19·452	20 43 20	6·382	+112	97	21 15
12	·2414	7·330	17 10 43	19·421	20 39 12	6·470	+ 57	96	19 32
13	·2394	7·358	17 11 20	19·391	20 35 03	6·557	− 7	96	17 50
14	−0·2372	7·370	17 11 51	19·362	20 30 54	−6·641	− 70	98	16 10
15	−0·2344	7·367	17 12 24	19·332	20 26 44	−6·723	−124	103	14 34

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0s·0001)	(0″·001)			h
Feb.	15	− 1·519	−7·209	−15·503	+11·549	−15	−203	+ 64	+0·1231	9·6
	16	1·489	7·197	15·686	11·248	15	−263	+ 28	·1258	9·7
	17	1·446	7·178	15·865	10·944	15	−286	− 14	·1286	9·8
	18	1·386	7·159	16·038	10·637	15	−267	− 55	·1313	9·8
	19	1·310	7·148	16·206	10·327	15	−207	− 89	·1340	9·9
	20	− 1·222	−7·151	−16·369	+10·014	−15	−113	−108	+0·1368	9·9
	21	1·127	7·176	16·526	9·699	15	− 1	−105	·1395	10·0
	22	1·034	7·224	16·678	9·382	14	+105	− 78	·1423	10·1
	23	0·956	7·292	16·826	9·062	14	+178	− 31	·1450	10·1
	24	0·898	7·368	16·968	8·739	14	+198	+ 25	·1477	10·2
	25	− 0·866	−7·440	−17·106	+ 8·415	−14	+158	+ 77	+0·1505	10·3
	26	0·852	7·491	17·239	8·088	15	+ 71	+108	·1532	10·3
	27	0·847	7·514	17·367	7·759	15	− 36	+112	·1559	10·4
	28	0·836	7·508	17·489	7·428	15	−126	+ 87	·1587	10·5
Mar.	1	0·807	7·480	17·607	7·094	15	−173	+ 41	·1614	10·5
	2	− 0·758	−7·445	−17·720	+ 6·758	−15	−166	− 11	+0·1642	10·6
	3	0·689	7·415	17·827	6·419	15	−108	− 58	·1669	10·7
	4	0·607	7·401	17·929	6·079	15	− 15	− 89	·1696	10·7
	5	0·520	7·406	18·026	5·736	15	+ 89	− 99	·1724	10·8
	6	0·438	7·433	18·117	5·392	15	+183	− 88	·1751	10·9
	7	− 0·366	−7·474	−18·202	+ 5·045	−15	+250	− 61	+0·1779	10·9
	8	0·309	7·526	18·281	4·697	15	+280	− 23	·1806	11·0
	9	0·270	7·582	18·355	4·347	15	+268	+ 19	·1833	11·1
	10	0·247	7·633	18·422	3·996	15	+215	+ 57	·1861	11·1
	11	0·237	7·672	18·484	3·644	15	+131	+ 84	·1888	11·2
	12	− 0·235	−7·696	−18·539	+ 3·291	−15	+ 28	+ 97	+0·1915	11·3
	13	0·234	7·703	18·589	2·937	15	− 78	+ 93	·1943	11·3
	14	0·228	7·693	18·632	2·582	16	−173	+ 73	·1970	11·4
	15	0·213	7·670	18·670	2·227	16	−242	+ 40	·1998	11·5
	16	0·184	7·638	18·702	1·872	16	−278	− 1	·2025	11·5
	17	− 0·139	−7·604	−18·728	+ 1·517	−16	−273	− 43	+0·2052	11·6
	18	0·079	7·576	18·748	1·161	16	−229	− 79	·2080	11·7
	19	− 0·006	7·559	18·762	0·806	16	−151	−103	·2107	11·7
	20	+ 0·076	7·560	18·771	0·451	16	− 51	−108	·2134	11·8
	21	0·160	7·582	18·774	+ 0·096	16	+ 51	− 91	·2162	11·9
	22	+ 0·235	−7·625	−18·772	− 0·258	−15	+134	− 53	+0·2189	11·9
	23	0·294	7·683	18·764	0·611	15	+175	0	·2217	12·0
	24	0·330	7·741	18·750	0·963	16	+159	+ 55	·2244	12·1
	25	0·346	7·787	18·732	1·315	16	+ 90	+ 98	·2271	12·1
	26	0·348	7·806	18·708	1·666	16	− 12	+115	·2299	12·2
	27	+ 0·350	−7·794	−18·680	− 2·016	−16	−114	+101	+0·2326	12·2
	28	0·366	7·756	18·646	2·366	16	−181	+ 62	·2353	12·3
	29	0·406	7·702	18·607	2·715	16	−190	+ 8	·2381	12·4
	30	0·468	7·649	18·563	3·064	16	−141	− 45	·2408	12·4
	31	0·549	7·609	18·513	3·411	16	− 48	− 84	·2436	12·5
Apr.	1	+ 0·637	−7·592	−18·458	− 3·758	−16	+ 65	−100	+0·2463	12·6
	2	+ 0·724	−7·596	−18·397	− 4·104	−16	+172	− 94	+0·2490	12·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Feb. 15	−0·2344	7·367	17 12 24	19·332	20 26 44	−6·723	−124	103	14 34
16	·2299	7·349	17 13 15	19·302	20 22 34	6·802	−161	109	12 59
17	·2232	7·322	17 14 26	19·273	20 18 24	6·880	−175	114	11 32
18	·2140	7·292	17 16 10	19·245	20 14 13	6·955	−163	120	10 10
19	·2024	7·267	17 18 27	19·217	20 10 01	7·028	−127	121	8 51
20	−0·1888	7·255	17 21 13	19·189	20 05 50	−7·098	− 69	117	7 30
21	·1742	7·264	17 24 18	19·162	20 01 38	7·166	− 1	105	6 01
22	·1601	7·298	17 27 25	19·136	19 57 26	7·232	+ 64	89	4 07
23	·1480	7·354	17 30 07	19·111	19 53 13	7·296	+109	77	1 35
24	·1392	7·423	17 32 12	19·086	19 49 00	7·358	+121	83	22 49
25	−0·1342	7·490	17 33 27	19·064	19 44 46	−7·418	+ 97	99	20 37
26	·1322	7·539	17 34 03	19·042	19 40 32	7·476	+ 43	112	18 59
27	·1314	7·562	17 34 16	19·022	19 36 18	7·531	− 22	113	17 31
28	·1296	7·554	17 34 35	19·001	19 32 03	7·584	− 77	100	16 00
Mar. 1	·1253	7·523	17 35 22	18·982	19 27 47	7·635	−106	80	14 03
2	−0·1178	7·483	17 36 45	18·965	19 23 30	−7·684	−102	67	11 22
3	·1072	7·447	17 38 46	18·947	19 19 12	7·731	− 66	72	8 26
4	·0945	7·426	17 41 15	18·931	19 14 55	7·775	− 9	89	6 15
5	·0812	7·424	17 43 56	18·917	19 10 36	7·817	+ 54	105	4 41
6	·0686	7·446	17 46 31	18·903	19 06 18	7·856	+112	114	3 22
7	−0·0576	7·483	17 48 47	18·888	19 01 58	−7·893	+153	117	2 06
8	·0489	7·532	17 50 36	18·875	18 57 38	7·927	+171	114	0 47
9	·0429	7·587	17 51 50	18·863	18 53 18	7·959	+164	108	23 20
10	·0394	7·637	17 52 35	18·850	18 48 57	7·989	+132	103	21 45
11	·0379	7·676	17 52 55	18·840	18 44 37	8·015	+ 80	99	20 08
12	−0·0375	7·700	17 53 00	18·829	18 40 16	−8·039	+ 17	98	18 26
13	·0374	7·706	17 53 02	18·820	18 35 55	8·061	− 48	98	16 46
14	·0365	7·696	17 53 12	18·810	18 31 34	8·080	−106	100	15 07
15	·0342	7·673	17 53 38	18·802	18 27 13	8·096	−148	104	13 30
16	·0299	7·640	17 54 29	18·795	18 22 52	8·110	−170	111	11 58
17	−0·0230	7·605	17 55 49	18·789	18 18 31	−8·121	−167	117	10 34
18	·0138	7·576	17 57 37	18·784	18 14 10	8·130	−140	121	9 16
19	− ·0025	7·559	17 59 49	18·779	18 09 50	8·136	− 92	119	8 01
20	+ ·0102	7·560	18 02 18	18·776	18 05 30	8·140	− 31	110	6 42
21	·0229	7·584	18 04 50	18·775	18 01 10	8·141	+ 31	93	5 10
22	+0·0345	7·629	18 07 04	18·774	17 56 51	−8·140	+ 82	75	2 59
23	·0435	7·689	18 08 46	18·774	17 52 32	8·137	+107	70	0 00
24	·0491	7·748	18 09 46	18·775	17 48 14	8·131	+ 97	84	21 16
25	·0514	7·795	18 10 10	18·778	17 43 56	8·123	+ 55	104	19 20
26	·0517	7·814	18 10 13	18·782	17 39 39	8·113	− 7	115	17 51
27	+0·0521	7·802	18 10 17	18·789	17 35 22	−8·100	− 70	111	16 23
28	·0545	7·765	18 10 48	18·796	17 31 04	8·086	−111	95	14 43
29	·0606	7·713	18 12 04	18·804	17 26 48	8·069	−116	76	12 24
30	·0702	7·663	18 14 00	18·814	17 22 31	8·050	− 86	72	9 25
31	·0826	7·629	18 16 30	18·825	17 18 14	8·028	− 29	86	6 51
Apr. 1	+0·0962	7·619	18 19 11	18·837	17 13 58	−8·004	+ 40	103	5 02
2	+0·1095	7·630	18 21 47	18·849	17 09 42	−7·978	+105	116	3 36

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0^s·0001)	($0''$·001)			h
Apr.	1	+ 0·637	−7·592	−18·458	− 3·758	−16	+ 65	−100	+0·2463	12·6
	2	0·724	7·596	18·397	4·104	16	+172	− 94	·2490	12·6
	3	0·800	7·617	18·332	4·449	16	+252	− 70	·2518	12·7
	4	0·861	7·652	18·260	4·793	16	+293	− 32	·2545	12·8
	5	0·905	7·690	18·183	5·136	16	+291	+ 10	·2573	12·8
	6	+ 0·932	−7·724	−18·100	− 5·477	−16	+247	+ 49	+0·2600	12·9
	7	0·946	7·750	18·012	5·817	16	+170	+ 80	·2627	13·0
	8	0·952	7·762	17·917	6·155	16	+ 70	+ 97	·2655	13·0
	9	0·956	7·756	17·818	6·490	16	− 37	+ 97	·2682	13·1
	10	0·962	7·733	17·713	6·824	17	−137	+ 81	·2709	13·2
	11	+ 0·978	−7·696	−17·602	− 7·155	−17	−215	+ 51	+0·2737	13·2
	12	1·007	7·649	17·487	7·484	17	−259	+ 11	·2764	13·3
	13	1·052	7·598	17·365	7·810	17	−266	− 32	·2792	13·4
	14	1·113	7·551	17·239	8·133	17	−233	− 70	·2819	13·4
	15	1·188	7·515	17·108	8·454	17	−165	− 97	·2846	13·5
	16	+ 1·273	−7·496	−16·972	− 8·771	−17	− 75	−107	+0·2874	13·6
	17	1·360	7·495	16·830	9·085	17	+ 21	− 98	·2901	13·6
	18	1·443	7·516	16·685	9·397	16	+104	− 67	·2928	13·7
	19	1·513	7·552	16·534	9·704	16	+154	− 21	·2956	13·8
	20	1·564	7·595	16·379	10·009	16	+156	+ 33	·2983	13·8
	21	+ 1·595	−7·632	−16·220	−10·310	−17	+105	+ 81	+0·3011	13·9
	22	1·609	7·650	16·057	10·608	17	+ 12	+110	·3038	14·0
	23	1·619	7·638	15·889	10·902	17	− 95	+110	·3065	14·0
	24	1·638	7·597	15·717	11·193	17	−181	+ 81	·3093	14·1
	25	1·676	7·535	15·541	11·481	17	−218	+ 31	·3120	14·2
	26	+ 1·741	−7·466	−15·361	−11·766	−17	−190	− 26	+0·3147	14·2
	27	1·828	7·406	15·177	12·048	17	−106	− 73	·3175	14·3
	28	1·930	7·367	14·989	12·327	17	+ 11	−100	·3202	14·4
	29	2·033	7·353	14·797	12·602	17	+132	−101	·3230	14·4
	30	2·129	7·360	14·600	12·874	16	+232	− 81	·3257	14·5
May	1	+ 2·209	−7·383	−14·399	−13·143	−16	+292	− 45	+0·3284	14·5
	2	2·272	7·411	14·194	13·408	16	+306	− 3	·3312	14·6
	3	2·316	7·440	13·985	13·670	16	+275	+ 39	·3339	14·7
	4	2·347	7·461	13·771	13·927	16	+205	+ 73	·3367	14·7
	5	2·368	7·468	13·554	14·181	16	+110	+ 94	·3394	14·8
	6	+ 2·384	−7·460	−13·332	−14·430	−17	+ 3	+ 99	+0·3421	14·9
	7	2·403	7·434	13·106	14·676	17	−100	+ 87	·3449	14·9
	8	2·430	7·394	12·877	14·916	17	−185	+ 60	·3476	15·0
	9	2·469	7·343	12·643	15·152	17	−239	+ 22	·3503	15·1
	10	2·524	7·287	12·406	15·384	17	−255	− 20	·3531	15·1
	11	+ 2·596	−7·234	−12·165	−15·611	−17	−231	− 60	+0·3558	15·2
	12	2·682	7·190	11·920	15·832	17	−170	− 91	·3586	15·3
	13	2·780	7·163	11·672	16·049	17	− 83	−105	·3613	15·3
	14	2·881	7·155	11·421	16·261	16	+ 11	−100	·3640	15·4
	15	2·979	7·168	11·167	16·468	16	+ 96	− 75	·3668	15·5
	16	+ 3·065	−7·196	−10·910	−16·669	−16	+151	− 34	+0·3695	15·5
	17	+ 3·134	−7·235	−10·650	−16·866	−16	+161	+ 17	+0·3722	15·6

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		*f*	*g*	*G*	*h*	*H*	*i*	*f′*	*g′*	*G′*
		s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Apr.	1	+0·0962	7·619	18 19 11	18·837	17 13 58	−8·004	+ 40	103	5 02
	2	·1095	7·630	18 21 47	18·849	17 09 42	7·978	+105	116	3 36
	3	·1211	7·659	18 23 59	18·864	17 05 26	7·950	+154	122	2 20
	4	·1304	7·700	18 25 41	18·879	17 01 10	7·918	+179	121	1 01
	5	·1372	7·743	18 26 51	18·895	16 56 55	7·885	+178	116	23 40
	6	+0·1414	7·780	18 27 31	18·911	16 52 39	−7·849	+151	110	22 14
	7	·1435	7·808	18 27 50	18·928	16 48 25	7·811	+104	105	20 41
	8	·1444	7·820	18 27 58	18·945	16 44 10	7·770	+ 43	101	19 04
	9	·1449	7·815	18 28 06	18·963	16 39 57	7·727	− 23	98	17 26
	10	·1459	7·793	18 28 22	18·982	16 35 44	7·681	− 84	98	15 44
	11	+0·1483	7·758	18 28 58	19·001	16 31 31	−7·633	−132	100	14 03
	12	·1528	7·715	18 30 00	19·021	16 27 19	7·583	−158	104	12 24
	13	·1596	7·670	18 31 32	19·040	16 23 08	7·530	−163	110	10 53
	14	·1690	7·633	18 33 32	19·061	16 18 58	7·476	−143	116	9 32
	15	·1806	7·608	18 35 56	19·083	16 14 49	7·419	−101	117	8 16
	16	+0·1935	7·603	18 38 33	19·105	16 10 41	−7·360	− 46	111	7 02
	17	·2069	7·617	18 41 08	19·125	16 06 33	7·298	+ 13	98	5 41
	18	·2196	7·653	18 43 28	19·149	16 02 27	7·235	+ 64	79	3 53
	19	·2304	7·702	18 45 19	19·171	15 58 22	7·170	+ 94	65	1 16
	20	·2382	7·754	18 46 33	19·195	15 54 17	7·103	+ 95	70	22 08
	21	+0·2430	7·797	18 47 13	19·219	15 50 14	−7·034	+ 64	91	19 49
	22	·2452	7·817	18 47 31	19·245	15 46 12	6·963	+ 7	110	18 10
	23	·2466	7·808	18 47 52	19·270	15 42 11	6·890	− 58	116	16 44
	24	·2495	7·772	18 48 40	19·295	15 38 10	6·816	−111	109	15 13
	25	·2553	7·719	18 50 10	19·322	15 34 11	6·739	−133	92	13 19
	26	+0·2652	7·666	18 52 30	19·349	15 30 12	−6·661	−116	80	10 44
	27	·2787	7·628	18 55 27	19·378	15 26 14	6·581	− 65	84	8 00
	28	·2943	7·616	18 58 43	19·407	15 22 16	6·500	+ 7	100	5 50
	29	·3101	7·629	19 01 49	19·436	15 18 19	6·417	+ 81	114	4 10
	30	·3248	7·662	19 04 32	19·465	15 14 23	6·331	+142	123	2 45
May	1	+0·3371	7·706	19 06 38	19·495	15 10 27	−6·244	+179	125	1 25
	2	·3468	7·751	19 08 10	19·525	15 06 32	6·155	+187	122	0 06
	3	·3536	7·792	19 09 10	19·556	15 02 37	6·064	+168	116	22 42
	4	·3583	7·822	19 09 51	19·586	14 58 42	5·972	+125	109	21 13
	5	·3615	7·834	19 10 22	19·617	14 54 49	5·878	+ 67	104	19 40
	6	+0·3640	7·832	19 10 53	19·646	14 50 56	−5·781	+ 2	99	18 03
	7	·3669	7·813	19 11 39	19·676	14 47 03	5·683	− 61	96	16 22
	8	·3709	7·783	19 12 46	19·705	14 43 13	5·584	−113	95	14 37
	9	·3770	7·747	19 14 20	19·734	14 39 22	5·483	−146	97	12 52
	10	·3854	7·712	19 16 25	19·763	14 35 32	5·380	−156	103	11 15
	11	+0·3964	7·686	19 18 58	19·791	14 31 43	−5·275	−141	110	9 47
	12	·4097	7·674	19 21 49	19·818	14 27 54	5·169	−104	113	8 26
	13	·4247	7·684	19 24 51	19·845	14 24 06	5·061	− 51	110	7 10
	14	·4402	7·713	19 27 44	19·871	14 20 20	4·953	+ 7	100	5 50
	15	·4552	7·762	19 30 16	19·897	14 16 34	4·842	+ 59	84	4 12
	16	+0·4685	7·822	19 32 17	19·922	14 12 49	−4·731	+ 92	69	1 58
	17	+0·4791	7·885	19 33 41	19·947	14 09 05	−4·618	+ 98	66	23 01

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0^s·0001)	(0″·001)			h
May	17	+ 3·134	−7·235	−10·650	−16·866	−16	+161	+ 17	+0·3722	15·6
	18	3·185	7·271	10·388	17·057	16	+122	+ 65	·3750	15·7
	19	3·218	7·294	10·123	17·243	16	+ 40	+100	·3777	15·7
	20	3·243	7·294	9·856	17·424	16	− 65	+111	·3805	15·8
	21	3·271	7·265	9·587	17·600	16	−164	+ 93	·3832	15·9
	22	+ 3·314	−7·212	− 9·316	−17·771	−16	−225	+ 51	+0·3859	15·9
	23	3·382	7·146	9·042	17·938	16	−227	− 4	·3887	16·0
	24	3·474	7·083	8·766	18·099	16	−166	− 57	·3914	16·1
	25	3·587	7·037	8·488	18·256	16	− 58	− 93	·3941	16·1
	26	3·707	7·015	8·208	18·409	16	+ 70	−106	·3969	16·2
	27	+ 3·823	−7·018	− 7·925	−18·556	−16	+186	− 93	+0·3996	16·3
	28	3·926	7·042	7·640	18·699	15	+268	− 61	·4024	16·3
	29	4·010	7·076	7·353	18·837	15	+303	− 18	·4051	16·4
	30	4·076	7·112	7·064	18·970	15	+289	+ 26	·4078	16·5
	31	4·125	7·143	6·772	19·098	15	+232	+ 64	·4106	16·5
June	1	+ 4·161	−7·162	− 6·479	−19·221	−15	+143	+ 90	+0·4133	16·6
	2	4·192	7·164	6·183	19·338	15	+ 39	+ 99	·4161	16·7
	3	4·222	7·151	5·885	19·450	16	− 67	+ 92	·4188	16·7
	4	4·259	7·123	5·586	19·556	16	−157	+ 69	·4215	16·8
	5	4·307	7·082	5·285	19·656	16	−221	+ 34	·4243	16·8
	6	+ 4·369	−7·036	− 4·982	−19·751	−16	−248	− 8	+0·4270	16·9
	7	4·449	6·990	4·678	19·840	15	−233	− 50	·4297	17·0
	8	4·544	6·952	4·372	19·923	15	−179	− 84	·4325	17·0
	9	4·652	6·930	4·065	20·000	15	− 95	−103	·4352	17·1
	10	4·765	6·928	3·757	20·071	15	+ 2	−103	·4380	17·2
	11	+ 4·876	−6·947	− 3·448	−20·136	−15	+ 93	− 82	+0·4407	17·2
	12	4·976	6·983	3·138	20·195	15	+156	− 44	·4434	17·3
	13	5·059	7·031	2·827	20·248	14	+177	+ 5	·4462	17·4
	14	5·122	7·080	2·516	20·295	14	+148	+ 54	·4489	17·4
	15	5·168	7·118	2·205	20·336	14	+ 74	+ 92	·4516	17·5
	16	+ 5·203	−7·135	− 1·894	−20·371	−15	− 28	+108	+0·4544	17·6
	17	5·237	7·128	1·583	20·401	15	−132	+ 99	·4571	17·6
	18	5·282	7·096	1·271	20·425	15	−209	+ 65	·4599	17·7
	19	5·347	7·048	0·960	20·444	15	−236	+ 15	·4626	17·8
	20	5·436	6·998	0·649	20·458	14	−202	− 39	·4653	17·8
	21	+ 5·547	−6·958	− 0·338	−20·466	−14	−114	− 82	+0·4681	17·9
	22	5·670	6·941	− 0·027	20·469	14	+ 7	−104	·4708	18·0
	23	5·795	6·949	+ 0·284	20·467	14	+130	−101	·4735	18·0
	24	5·910	6·979	0·595	20·459	14	+229	− 76	·4763	18·1
	25	6·008	7·026	0·906	20·446	13	+285	− 35	·4790	18·2
	26	+ 6·086	−7·079	+ 1·217	−20·429	−13	+291	+ 11	+0·4818	18·2
	27	6·145	7·128	1·528	20·405	13	+249	+ 52	·4845	18·3
	28	6·189	7·166	1·839	20·376	13	+170	+ 83	·4872	18·4
	29	6·224	7·190	2·149	20·342	13	+ 70	+ 98	·4900	18·4
	30	6·257	7·197	2·459	20·302	13	− 37	+ 96	·4927	18·5
July	1	+ 6·293	−7·189	+ 2·769	−20·256	−14	−134	+ 78	+0·4955	18·6
	2	+ 6·339	−7·166	+ 3·079	−20·204	−14	−207	+ 45	+0·4982	18·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
May 17	+0·4791	7·885	19 33 41	19·947	14 09 05	−4·618	+ 98	66	23 01
18	·4868	7·938	19 34 37	19·971	14 05 22	4·505	+ 75	81	20 27
19	·4920	7·972	19 35 13	19·995	14 01 40	4·390	+ 24	101	18 36
20	·4957	7·982	19 35 53	20·018	13 57 59	4·274	− 40	114	17 08
21	·5000	7·967	19 36 57	20·042	13 54 19	4·157	−100	114	15 40
22	+0·5066	7·937	19 38 43	20·065	13 50 39	−4·040	−138	103	13 59
23	·5170	7·906	19 41 18	20·088	13 47 00	3·921	−139	90	11 50
24	·5312	7·889	19 44 30	20·110	13 43 22	3·801	−102	87	9 17
25	·5484	7·898	19 48 02	20·133	13 39 44	3·681	− 35	96	6 56
26	·5669	7·934	19 51 25	20·156	13 36 07	3·559	+ 43	110	5 01
27	+0·5847	7·992	19 54 19	20·178	13 32 30	−3·437	+114	119	3 26
28	·6005	8·062	19 56 33	20·200	13 28 54	3·313	+164	123	1 59
29	·6135	8·133	19 58 10	20·221	13 25 18	3·189	+185	122	0 34
30	·6236	8·197	19 59 16	20·243	13 21 42	3·063	+177	118	23 09
31	·6310	8·249	20 00 01	20·263	13 18 06	2·937	+142	112	21 41
June 1	+0·6366	8·283	20 00 37	20·284	13 14 31	−2·810	+ 87	106	20 09
2	·6413	8·300	20 01 20	20·302	13 10 55	2·681	+ 24	100	18 36
3	·6460	8·304	20 02 14	20·321	13 07 20	2·552	− 41	96	16 56
4	·6517	8·299	20 03 30	20·338	13 03 46	2·422	− 96	93	15 12
5	·6589	8·289	20 05 13	20·354	13 00 12	2·292	−135	94	13 25
6	+0·6686	8·282	20 07 21	20·370	12 56 37	−2·160	−152	99	11 41
7	·6808	8·286	20 09 54	20·384	12 53 04	2·029	−143	105	10 07
8	·6954	8·305	20 12 41	20·397	12 49 31	1·896	−109	110	8 41
9	·7119	8·347	20 15 29	20·409	12 45 57	1·763	− 58	110	7 20
10	·7293	8·408	20 18 05	20·420	12 42 25	1·629	+ 1	103	5 58
11	+0·7463	8·487	20 20 15	20·429	12 38 52	−1·495	+ 57	90	4 23
12	·7616	8·575	20 21 53	20·437	12 35 20	1·361	+ 95	76	2 21
13	·7744	8·662	20 22 57	20·444	12 31 48	1·226	+108	71	23 44
14	·7841	8·739	20 23 32	20·450	12 28 16	1·091	+ 91	80	21 10
15	·7912	8·796	20 23 55	20·455	12 24 45	0·956	+ 45	97	19 11
16	+0·7965	8·831	20 24 24	20·459	12 21 15	−0·821	− 17	109	17 37
17	·8017	8·845	20 25 13	20·462	12 17 45	0·686	− 81	112	16 08
18	·8086	8·846	20 26 39	20·464	12 14 15	0·551	−128	105	14 32
19	·8186	8·847	20 28 44	20·466	12 10 45	0·416	−144	95	12 36
20	·8322	8·861	20 31 21	20·468	12 07 16	0·281	−124	89	10 16
21	+0·8492	8·898	20 34 15	20·469	12 03 47	−0·147	− 70	94	7 56
22	·8682	8·962	20 36 59	20·469	12 00 18	−0·012	+ 4	104	5 54
23	·8874	9·048	20 39 18	20·469	11 56 49	+0·123	+ 80	113	4 12
24	·9051	9·145	20 41 02	20·468	11 53 20	0·258	+140	119	2 39
25	·9201	9·245	20 42 08	20·466	11 49 51	0·393	+174	119	1 09
26	+0·9320	9·335	20 42 45	20·465	11 46 22	+0·528	+178	116	23 38
27	·9411	9·411	20 43 03	20·462	11 42 52	0·663	+152	112	22 09
28	·9478	9·469	20 43 16	20·459	11 39 22	0·797	+104	107	20 37
29	·9532	9·510	20 43 31	20·455	11 35 53	0·932	+ 43	102	19 03
30	·9582	9·537	20 44 01	20·450	11 32 23	1·066	− 23	97	17 25
July 1	+0·9638	9·554	20 44 47	20·445	11 28 52	+1·201	− 82	94	15 43
2	+0·9708	9·567	20 45 59	20·437	11 25 20	+1·335	−127	94	13 55

681-149 O-65—18

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0^s·0001)	(0″·001)			h
July	1	−13·748	−7·189	+ 2·774	−20·255	−14	−134	+ 78	−0·5045	18·6
	2	13·702	7·166	3·084	20·203	14	−207	+ 45	·5018	18·6
	3	13·642	7·137	3·393	20·146	14	−244	+ 5	·4991	18·7
	4	13·567	7·105	3·701	20·083	13	−242	− 38	·4963	18·8
	5	13·476	7·080	4·008	20·014	13	−199	− 75	·4936	18·8
	6	−13·371	−7·068	+ 4·315	−19·939	−13	−121	− 99	−0·4909	18·9
	7	13·258	7·074	4·620	19·858	13	− 23	−106	·4881	19·0
	8	13·145	7·104	4·924	19·771	13	+ 76	− 90	·4854	19·0
	9	13·041	7·153	5·226	19·679	13	+153	− 55	·4826	19·1
	10	12·954	7·216	5·527	19·580	12	+189	− 6	·4799	19·1
	11	−12·887	−7·282	+ 5·825	−19·476	−12	+173	+ 45	−0·4772	19·2
	12	12·840	7·338	6·122	19·365	12	+109	+ 86	·4744	19·3
	13	12·807	7·375	6·417	19·250	12	+ 11	+107	·4717	19·3
	14	12·778	7·387	6·710	19·129	13	− 95	+103	·4690	19·4
	15	12·741	7·375	7·000	19·003	13	−181	+ 74	·4662	19·5
	16	−12·687	−7·347	+ 7·288	−18·872	−13	−222	+ 29	−0·4635	19·5
	17	12·610	7·312	7·574	18·736	13	−208	− 24	·4607	19·6
	18	12·513	7·284	7·858	18·595	12	−140	− 70	·4580	19·7
	19	12·401	7·273	8·139	18·449	12	− 34	− 99	·4553	19·7
	20	12·284	7·286	8·418	18·299	12	+ 86	−105	·4525	19·8
	21	−12·173	−7·324	+ 8·695	−18·144	−12	+192	− 86	−0·4498	19·9
	22	12·077	7·378	8·970	17·984	12	+263	− 51	·4471	19·9
	23	11·999	7·444	9·242	17·820	12	+287	− 5	·4443	20·0
	24	11·942	7·508	9·512	17·651	12	+261	+ 39	·4416	20·1
	25	11·902	7·563	9·780	17·477	12	+193	+ 74	·4388	20·1
	26	−11·873	−7·605	+10·046	−17·299	−12	+ 98	+ 95	−0·4361	20·2
	27	11·850	7·630	10·309	17·115	12	− 9	+ 99	·4334	20·3
	28	11·824	7·637	10·570	16·927	12	−110	+ 85	·4306	20·3
	29	11·792	7·629	10·828	16·734	12	−192	+ 56	·4279	20·4
	30	11·747	7·612	11·083	16·536	12	−242	+ 18	·4252	20·5
	31	−11·688	−7·591	+11·336	−16·333	−12	−254	− 25	−0·4224	20·5
Aug.	1	11·613	7·574	11·586	16·126	12	−225	− 64	·4197	20·6
	2	11·523	7·567	11·833	15·913	12	−159	− 93	·4169	20·7
	3	11·424	7·576	12·076	15·696	12	− 66	−106	·4142	20·7
	4	11·321	7·606	12·316	15·474	11	+ 36	− 98	·4115	20·8
	5	−11·224	−7·657	+12·553	−15·247	−11	+126	− 69	−0·4087	20·9
	6	11·141	7·725	12·787	15·015	11	+182	− 23	·4060	20·9
	7	11·079	7·801	13·016	14·779	11	+187	+ 30	·4032	21·0
	8	11·039	7·871	13·242	14·538	11	+137	+ 78	·4005	21·1
	9	11·016	7·922	13·463	14·293	11	+ 47	+106	·3978	21·1
	10	−10·999	−7·947	+13·680	−14·043	−11	− 60	+109	−0·3950	21·2
	11	10·978	7·945	13·893	13·790	12	−152	+ 85	·3923	21·3
	12	10·941	7·923	14·102	13·533	12	−205	+ 41	·3896	21·3
	13	10·884	7·893	14·307	13·272	12	−203	− 12	·3868	21·4
	14	10·805	7·867	14·507	13·008	12	−146	− 60	·3841	21·4
	15	−10·710	−7·856	+14·704	−12·741	−11	− 50	− 93	−0·3813	21·5
	16	−10·609	−7·867	+14·896	−12·470	−11	+ 64	−104	−0·3786	21·6

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f'	g'	G'
	s	"	h m s	"	h m s	"	(0^s·0001)	(0"·001)	h m
July 1	−2·1098	15·514	13 50 25	20·444	11 28 48	+1·203	− 82	94	15 43
2	·1028	15·463	13 50 26	20·437	11 25 17	1·337	−127	94	13 55
3	·0936	15·396	13 50 28	20·430	11 21 46	1·471	−149	97	12 12
4	·0821	15·315	13 50 34	20·421	11 18 14	1·605	−148	103	10 34
5	·0680	15·223	13 50 52	20·411	11 14 42	1·738	−122	109	9 06
6	−2·0519	15·124	13 51 27	20·401	11 11 09	+1·871	− 74	110	7 44
7	·0346	15·027	13 52 20	20·388	11 07 37	2·003	− 14	106	6 20
8	·0173	14·942	13 53 33	20·375	11 04 04	2·135	+ 46	95	4 46
9	2·0013	14·874	13 54 59	20·361	11 00 31	2·266	+ 94	82	2 49
10	1·9879	14·828	13 56 29	20·345	10 56 57	2·397	+116	75	0 18
11	−1·9777	14·802	13 57 53	20·328	10 53 24	+2·526	+106	82	21 47
12	·9705	14·789	13 59 00	20·310	10 49 50	2·655	+ 67	96	19 47
13	·9655	14·779	13 59 45	20·291	10 46 16	2·783	+ 7	107	18 09
14	·9610	14·759	14 00 08	20·272	10 42 41	2·910	− 58	110	16 40
15	·9553	14·721	14 00 15	20·251	10 39 07	3·035	−111	103	15 03
16	−1·9470	14·661	14 00 18	20·230	10 35 32	+3·160	−136	93	13 13
17	·9352	14·577	14 00 26	20·209	10 31 58	3·284	−127	86	10 55
18	·9203	14·479	14 00 49	20·187	10 28 22	3·408	− 86	89	8 34
19	·9032	14·376	14 01 34	20·165	10 24 47	3·529	− 21	100	6 31
20	·8852	14·282	14 02 41	20·142	10 21 11	3·650	+ 53	110	4 48
21	−1·8681	14·206	14 04 08	20·120	10 17 35	+3·770	+117	115	3 14
22	·8533	14·152	14 05 41	20·097	10 13 58	3·890	+161	116	1 44
23	·8414	14·121	14 07 16	20·074	10 10 21	4·008	+176	114	0 10
24	·8326	14·106	14 08 38	20·051	10 06 43	4·125	+160	111	22 38
25	·8265	14·102	14 09 44	20·027	10 03 05	4·241	+118	107	21 04
26	−1·8221	14·100	14 10 34	20·004	9 59 25	+4·356	+ 60	103	19 29
27	·8185	14·094	14 11 06	19·980	9 55 45	4·470	− 6	99	17 52
28	·8146	14·076	14 11 26	19·956	9 52 04	4·584	− 67	96	16 11
29	·8097	14·045	14 11 36	19·932	9 48 23	4·695	−117	95	14 25
30	·8028	13·998	14 11 46	19·907	9 44 41	4·806	−148	98	12 42
31	−1·7937	13·937	14 12 01	19·881	9 40 57	+4·916	−155	104	11 04
Aug. 1	·7822	13·865	14 12 27	19·857	9 37 13	5·024	−138	110	9 38
2	·7685	13·786	14 13 10	19·830	9 33 28	5·131	− 97	113	8 17
3	·7532	13·708	14 14 12	19·804	9 29 42	5·237	− 40	109	6 56
4	·7375	13·639	14 15 35	19·777	9 25 56	5·341	+ 22	99	5 27
5	−1·7226	13·587	14 17 12	19·750	9 22 08	+5·443	+ 77	85	3 36
6	·7098	13·557	14 18 57	19·722	9 18 20	5·545	+111	76	1 11
7	·7002	13·550	14 20 36	19·693	9 14 31	5·644	+114	80	22 32
8	·6941	13·558	14 21 57	19·665	9 10 41	5·742	+ 84	95	20 20
9	·6906	13·569	14 22 53	19·635	9 06 51	5·838	+ 29	108	18 40
10	−1·6881	13·570	14 23 24	19·605	9 03 00	+5·932	− 37	112	17 11
11	·6848	13·551	14 23 34	19·575	8 59 09	6·025	− 93	104	15 38
12	·6792	13·509	14 23 38	19·545	8 55 17	6·115	−125	91	13 47
13	·6704	13·445	14 23 48	19·515	8 51 24	6·204	−124	82	11 26
14	·6582	13·366	14 24 14	19·485	8 47 31	6·291	− 89	83	8 56
15	−1·6437	13·282	14 25 02	19·456	8 43 38	+6·376	− 31	95	6 48
16	−1·6282	13·208	14 26 14	19·427	8 39 44	+6·459	+ 39	107	5 05

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		"	"	"	"	(0s·0001)	(0"·001)			h
Aug.	16	−10·609	−7·867	+14·896	−12·470	−11	+ 64	−104	−0·3786	21·6
	17	10·511	7·899	15·084	12·196	11	+172	− 93	·3759	21·6
	18	10·426	7·952	15·268	11·919	11	+250	− 62	·3731	21·7
	19	10·358	8·016	15·448	11·639	11	+285	− 19	·3704	21·8
	20	10·310	8·083	15·624	11·356	11	+273	+ 27	·3677	21·8
	21	−10·279	−8·142	+15·796	−11·070	−11	+217	+ 65	−0·3649	21·9
	22	10·262	8·189	15·964	10·780	11	+128	+ 91	·3622	22·0
	23	10·252	8·218	16·128	10·488	11	+ 23	+100	·3594	22·0
	24	10·243	8·230	16·288	10·192	12	− 82	+ 92	·3567	22·1
	25	10·228	8·225	16·443	9·894	12	−172	+ 67	·3540	22·2
	26	−10·202	−8·208	+16·595	− 9·592	−12	−234	+ 31	−0·3512	22·2
	27	10·162	8·185	16·742	9·287	12	−259	− 11	·3485	22·3
	28	10·106	8·163	16·884	8·979	12	−245	− 52	·3458	22·4
	29	10·037	8·148	17·022	8·668	12	−193	− 85	·3430	22·4
	30	9·956	8·147	17·155	8·354	12	−112	−104	·3403	22·5
	31	− 9·869	−8·165	+17·283	− 8·038	−12	− 15	−104	−0·3375	22·6
Sept.	1	9·783	8·203	17·407	7·718	11	+ 80	− 83	·3348	22·6
	2	9·708	8·259	17·525	7·396	11	+151	− 43	·3321	22·7
	3	9·649	8·329	17·638	7·071	11	+179	+ 10	·3293	22·8
	4	9·614	8·396	17·746	6·743	11	+151	+ 62	·3266	22·8
	5	− 9·597	−8·450	+17·848	− 6·414	−12	+ 75	+101	−0·3238	22·9
	6	9·593	8·478	17·945	6·082	12	− 29	+114	·3211	23·0
	7	9·587	8·476	18·037	5·748	12	−130	+ 98	·3184	23·0
	8	9·568	8·449	18·123	5·413	12	−195	+ 57	·3156	23·1
	9	9·526	8·408	18·203	5·076	12	−205	+ 3	·3129	23·2
	10	− 9·462	−8·368	+18·278	− 4·738	−12	−156	− 50	−0·3102	23·2
	11	9·380	8·342	18·347	4·398	12	− 63	− 88	·3074	23·3
	12	9·290	8·337	18·411	4·058	12	+ 53	−104	·3047	23·4
	13	9·202	8·355	18·470	3·717	12	+163	− 97	·3019	23·4
	14	9·123	8·392	18·524	3·375	12	+249	− 70	·2992	23·5
	15	− 9·062	−8·442	+18·572	− 3·032	−12	+293	− 30	−0·2965	23·6
	16	9·019	8·497	18·616	2·688	12	+291	+ 16	·2937	23·6
	17	8·995	8·547	18·654	2·344	12	+244	+ 57	·2910	23·7
	18	8·984	8·585	18·687	1·999	12	+162	+ 87	·2883	23·7
	19	8·982	8·606	18·716	1·654	12	+ 59	+101	·2855	23·8
	20	− 8·981	−8·609	+18·739	− 1·307	−12	− 48	+ 97	−0·2828	23·9
	21	8·976	8·594	18·757	0·960	13	−144	+ 76	·2800	23·9
	22	8·961	8·566	18·770	0·613	13	−215	+ 43	·2773	0·0
	23	8·933	8·530	18·778	− 0·265	13	−253	+ 2	·2746	0·1
	24	8·890	8·493	18·780	+ 0·084	13	−252	− 39	·2718	0·1
	25	− 8·831	−8·460	+18·778	+ 0·433	−13	−214	− 75	−0·2691	0·2
	26	8·761	8·439	18·770	0·783	13	−145	− 99	·2664	0·3
	27	8·683	8·435	18·756	1·133	13	− 57	−105	·2636	0·3
	28	8·603	8·449	18·737	1·483	13	+ 35	− 93	·2609	0·4
	29	8·529	8·483	18·712	1·834	12	+112	− 60	·2581	0·5
	30	− 8·468	−8·530	+18·682	+ 2·184	−12	+156	− 13	−0·2554	0·5
Oct.	1	− 8·427	−8·582	+18·646	+ 2·534	−13	+149	+ 40	−0·2527	0·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Aug. 16	−1·6282	13·208	14 26 14	19·427	8 39 44	+6·459	+ 39	107	5 05
17	·6132	13·148	14 27 42	19·398	8 35 50	6·541	+105	115	3 35
18	·6001	13·112	14 29 20	19·369	8 31 55	6·621	+153	117	2 08
19	·5897	13·097	14 30 57	19·342	8 27 59	6·699	+174	115	0 38
20	·5823	13·101	14 32 23	19·315	8 24 02	6·775	+167	112	23 04
21	−1·5776	13·113	14 33 32	19·289	8 20 06	+6·850	+133	108	21 32
22	·5750	13·129	14 34 21	19·263	8 16 07	6·923	+ 78	104	19 57
23	·5735	13·139	14 34 52	19·238	8 12 09	6·994	+ 14	100	18 21
24	·5720	13·140	14 35 07	19·214	8 08 08	7·063	− 50	98	16 42
25	·5697	13·125	14 35 13	19·190	8 04 09	7·130	−105	96	14 58
26	−1·5658	13·094	14 35 16	19·168	8 00 07	+7·196	−143	98	13 14
27	·5596	13·048	14 35 24	19·145	7 56 04	7·260	−158	104	11 36
28	·5512	12·991	14 35 43	19·123	7 52 01	7·322	−150	110	10 08
29	·5405	12·928	14 36 17	19·102	7 47 57	7·381	−118	114	8 48
30	·5280	12·865	14 37 11	19·081	7 43 51	7·439	− 69	113	7 33
31	−1·5147	12·809	14 38 25	19·061	7 39 46	+7·495	− 9	104	6 13
Sept. 1	·5016	12·767	14 39 55	19·041	7 35 39	7·548	+ 49	89	4 36
2	·4899	12·746	14 41 33	19·022	7 31 31	7·600	+ 92	74	2 23
3	·4810	12·747	14 43 12	19·003	7 27 23	7·649	+109	72	23 28
4	·4756	12·764	14 44 31	18·984	7 23 13	7·695	+ 92	86	20 56
5	−1·4731	12·787	14 45 27	18·965	7 19 04	+7·740	+ 46	105	19 06
6	·4724	12·802	14 45 52	18·948	7 14 53	7·782	− 18	115	17 37
7	·4715	12·797	14 45 55	18·931	7 10 42	7·822	− 80	111	16 09
8	·4686	12·764	14 45 47	18·914	7 06 31	7·859	−119	96	14 25
9	·4622	12·706	14 45 44	18·898	7 02 20	7·894	−125	82	12 08
10	−1·4523	12·631	14 45 57	18·882	6 58 08	+7·926	− 95	80	9 24
11	·4398	12·553	14 46 35	18·867	6 53 55	7·956	− 39	91	7 03
12	·4259	12·482	14 47 37	18·853	6 49 43	7·984	+ 32	106	5 14
13	·4124	12·429	14 48 57	18·840	6 45 31	8·009	+100	117	3 45
14	·4004	12·396	14 50 26	18·829	6 41 18	8·033	+152	121	2 21
15	−1·3910	12·385	14 51 53	18·818	6 37 05	+8·054	+179	120	0 58
16	·3844	12·391	14 53 10	18·809	6 32 52	8·073	+178	117	23 29
17	·3806	12·408	14 54 09	18·801	6 28 39	8·089	+149	113	21 58
18	·3790	12·426	14 54 48	18·794	6 24 25	8·103	+ 99	108	20 26
19	·3787	12·439	14 55 06	18·789	6 20 12	8·116	+ 36	104	18 52
20	−1·3786	12·441	14 55 09	18·784	6 15 57	+8·126	− 29	99	17 16
21	·3779	12·427	14 55 01	18·781	6 11 43	8·134	− 88	95	15 32
22	·3756	12·397	14 54 50	18·780	6 07 29	8·139	−132	96	13 47
23	·3713	12·351	14 54 43	18·780	6 03 14	8·143	−155	101	12 05
24	·3647	12·295	14 54 46	18·780	5 58 59	8·144	−154	108	10 35
25	−1·3557	12·229	14 55 05	18·783	5 54 43	+8·143	−131	114	9 14
26	·3449	12·164	14 55 43	18·786	5 50 27	8·139	− 89	115	8 01
27	·3329	12·106	14 56 41	18·790	5 46 10	8·133	− 35	107	6 49
28	·3207	12·058	14 57 56	18·796	5 41 54	8·125	+ 21	94	5 26
29	·3093	12·029	14 59 23	18·802	5 37 37	8·114	+ 69	75	3 34
30	−1·3000	12·019	15 00 50	18·809	5 33 20	+8·101	+ 95	63	0 47
Oct. 1	−1·2937	12·028	15 02 05	18·818	5 29 03	+8·086	+ 91	71	21 44

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
		″	″	″	″	(0^s·0001)	(0″·001)			h
Oct.	1	− 8·427	−8·582	+18·646	+ 2·534	−13	+149	+ 40	−0·2527	0·6
	2	8·406	8·628	18·604	2·884	13	+ 92	+ 87	·2499	0·7
	3	8·401	8·653	18·556	3·234	13	− 4	+113	·2472	0·7
	4	8·399	8·646	18·501	3·583	13	−111	+109	·2444	0·8
	5	8·388	8·611	18·441	3·931	13	−194	+ 77	·2417	0·9
	6	− 8·355	−8·555	+18·376	+ 4·278	−13	−223	+ 24	−0·2390	0·9
	7	8·297	8·493	18·304	4·623	13	−189	− 34	·2362	1·0
	8	8·216	8·442	18·227	4·966	13	− 98	− 80	·2335	1·1
	9	8·122	8·412	18·143	5·308	13	+ 24	−105	·2308	1·1
	10	8·027	8·408	18·055	5·648	13	+147	−103	·2280	1·2
	11	− 7·942	−8·425	+17·961	+ 5·986	−13	+246	− 80	−0·2253	1·3
	12	7·873	8·458	17·862	6·322	13	+303	− 40	·2225	1·3
	13	7·823	8·495	17·758	6·656	13	+312	+ 5	·2198	1·4
	14	7·790	8·530	17·649	6·988	13	+275	+ 48	·2171	1·5
	15	7·773	8·554	17·535	7·318	13	+200	+ 81	·2143	1·5
	16	− 7·765	−8·563	+17·416	+ 7·646	−13	+100	+ 99	−0·2116	1·6
	17	7·760	8·555	17·292	7·972	13	− 8	+100	·2089	1·7
	18	7·750	8·529	17·163	8·296	13	−108	+ 84	·2061	1·7
	19	7·733	8·487	17·029	8·617	14	−187	+ 53	·2034	1·8
	20	7·702	8·437	16·890	8·936	14	−234	+ 14	·2006	1·9
	21	− 7·656	−8·384	+16·747	+ 9·253	−14	−245	− 28	−0·1979	1·9
	22	7·594	8·334	16·598	9·568	14	−217	− 66	·1952	2·0
	23	7·520	8·295	16·444	9·880	14	−159	− 93	·1924	2·0
	24	7·437	8·271	16·286	10·190	14	− 79	−104	·1897	2·1
	25	7·350	8·265	16·122	10·498	13	+ 8	− 97	·1870	2·2
	26	− 7·266	−8·277	+15·954	+10·802	−13	+ 85	− 72	−0·1842	2·2
	27	7·193	8·306	15·780	11·104	13	+135	− 30	·1815	2·3
	28	7·136	8·342	15·601	11·403	13	+143	+ 20	·1787	2·4
	29	7·098	8·377	15·417	11·699	13	+102	+ 69	·1760	2·4
	30	7·076	8·396	15·228	11·992	13	+ 19	+103	·1733	2·5
	31	− 7·063	−8·392	+15·033	+12·281	−14	− 88	+113	−0·1705	2·6
Nov.	1	7·046	8·357	14·834	12·567	14	−187	+ 93	·1678	2·6
	2	7·011	8·297	14·629	12·849	14	−243	+ 48	·1650	2·7
	3	6·950	8·223	14·420	13·127	14	−234	− 11	·1623	2·8
	4	6·863	8·154	14·205	13·400	14	−160	− 65	·1596	2·8
	5	− 6·756	−8·102	+13·986	+13·670	−13	− 38	−101	−0·1568	2·9
	6	6·641	8·079	13·763	13·935	13	+ 99	−109	·1541	3·0
	7	6·533	8·080	13·535	14·195	13	+220	− 92	·1514	3·0
	8	6·442	8·102	13·304	14·450	13	+298	− 55	·1486	3·1
	9	6·369	8·133	13·068	14·701	13	+326	− 8	·1459	3·2
	10	− 6·317	−8·162	+12·828	+14·947	−13	+302	+ 37	−0·1431	3·2
	11	6·281	8·184	12·585	15·188	13	+236	+ 74	·1404	3·3
	12	6·255	8·190	12·338	15·425	13	+141	+ 96	·1377	3·4
	13	6·234	8·180	12·088	15·657	13	+ 34	+101	·1349	3·4
	14	6·211	8·153	11·834	15·884	13	− 70	+ 89	·1322	3·5
	15	− 6·180	−8·111	+11·577	+16·107	−13	−156	+ 63	−0·1295	3·6
	16	− 6·136	−8·058	+11·316	+16·325	−13	−211	+ 25	−0·1267	3·6

FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date		f	g	G	h	H	i	f'	g'	G'
		s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Oct.	1	−1·2937	12·028	15 02 05	18·818	5 29 03	+8·086	+ 91	71	21 44
	2	·2905	12·046	15 02 59	18·826	5 24 45	8·067	+ 56	94	19 31
	3	·2897	12·060	15 03 23	18·836	5 20 27	8·047	− 2	113	17 57
	4	·2895	12·054	15 03 19	18·845	5 16 09	8·023	− 68	118	16 32
	5	·2878	12·021	15 03 01	18·856	5 11 52	7·997	−119	109	15 00
	6	−1·2827	11·958	15 02 43	18·867	5 07 35	+7·969	−136	92	13 01
	7	·2738	11·873	15 02 41	18·879	5 03 18	7·937	−116	82	10 23
	8	·2613	11·780	15 03 07	18·891	4 59 02	7·904	− 60	89	7 44
	9	·2469	11·693	15 04 01	18·904	4 54 46	7·868	+ 15	105	5 39
	10	·2324	11·624	15 05 19	18·918	4 50 31	7·829	+ 90	118	4 02
	11	−1·2193	11·578	15 06 46	18·932	4 46 16	+7·789	+150	126	2 37
	12	·2087	11·555	15 08 13	18·948	4 42 02	7·746	+185	127	1 13
	13	·2010	11·548	15 09 26	18·964	4 37 49	7·701	+191	124	23 51
	14	·1961	11·552	15 10 23	18·982	4 33 36	7·653	+168	120	22 25
	15	·1933	11·558	15 10 57	19·001	4 29 24	7·604	+122	114	20 58
	16	−1·1921	11·559	15 11 12	19·021	4 25 11	+7·552	+ 61	107	19 27
	17	·1914	11·550	15 11 10	19·041	4 21 00	7·498	− 5	100	17 53
	18	·1900	11·524	15 10 58	19·063	4 16 49	7·443	− 66	94	16 12
	19	·1873	11·482	15 10 39	19·085	4 12 39	7·384	−114	91	14 22
	20	·1826	11·424	15 10 26	19·108	4 08 28	7·324	−143	94	12 34
	21	−1·1756	11·354	15 10 24	19·133	4 04 19	+7·262	−150	101	10 56
	22	·1661	11·275	15 10 39	19·158	4 00 09	7·198	−133	109	9 30
	23	·1547	11·196	15 11 14	19·184	3 56 00	7·131	− 97	113	8 17
	24	·1419	11·123	15 12 10	19·211	3 51 52	7·062	− 48	109	7 07
	25	·1285	11·060	15 13 25	19·239	3 47 43	6·991	+ 5	97	5 53
	26	−1·1158	11·014	15 14 53	19·267	3 43 36	+6·918	+ 52	80	4 19
	27	·1045	10·988	15 16 26	19·295	3 39 28	6·843	+ 83	62	1 57
	28	·0957	10·978	15 17 49	19·324	3 35 21	6·765	+ 87	60	22 42
	29	·0899	10·980	15 18 54	19·353	3 31 14	6·685	+ 62	80	20 02
	30	·0865	10·980	15 19 30	19·383	3 27 07	6·603	+ 12	103	18 17
	31	−1·0846	10·969	15 19 40	19·412	3 23 01	+6·519	− 54	118	16 51
Nov.	1	·0820	10·931	15 19 28	19·442	3 18 55	6·433	−114	119	15 26
	2	·0767	10·863	15 19 13	19·470	3 14 50	6·344	−149	108	13 46
	3	·0673	10·767	15 19 11	19·500	3 10 45	6·253	−143	94	11 33
	4	·0538	10·658	15 19 39	19·528	3 06 41	6·160	− 98	91	8 58
	5	−1·0374	10·549	15 20 42	19·557	3 02 37	+6·065	− 23	102	6 34
	6	·0199	10·458	15 22 19	19·586	2 58 35	5·968	+ 61	116	4 41
	7	1·0033	10·391	15 24 10	19·614	2 54 33	5·869	+135	127	3 06
	8	0·9892	10·351	15 26 03	19·642	2 50 32	5·769	+182	131	1 40
	9	·9781	10·330	15 27 44	19·669	2 46 32	5·667	+199	130	0 14
	10	−0·9701	10·321	15 29 03	19·697	2 42 33	+5·563	+185	126	22 52
	11	·9645	10·316	15 29 59	19·725	2 38 35	5·457	+144	119	21 27
	12	·9606	10·305	15 30 31	19·752	2 34 37	5·350	+ 86	111	20 01
	13	·9574	10·285	15 30 46	19·780	2 30 41	5·242	+ 21	102	18 30
	14	·9538	10·249	15 30 48	19·808	2 26 45	5·132	− 43	93	16 51
	15	−0·9492	10·197	15 30 47	19·836	2 22 50	+5·020	− 95	88	15 02
	16	−0·9424	10·128	15 30 51	19·863	2 18 55	+4·907	−129	88	13 06

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	A	B	C	D	E	dψ	dε	τ	S.T.
	″	″	″	″	(0s·0001)	(0″·001)			h
Nov. 16	− 6·136	−8·058	+11·316	+16·325	−13	−211	+ 25	−0·1267	3·6
17	6·078	8·001	11·052	16·538	13	−231	− 17	·1240	3·7
18	6·003	7·948	10·784	16·747	13	−212	− 56	·1212	3·8
19	5·915	7·902	10·514	16·950	13	−160	− 87	·1185	3·8
20	5·817	7·873	10·239	17·149	13	− 84	−102	·1158	3·9
21	− 5·715	−7·861	+ 9·962	+17·343	−13	0	−100	−0·1130	4·0
22	5·614	7·868	9·681	17·532	13	+ 78	− 79	·1103	4·0
23	5·523	7·892	9·397	17·717	13	+131	− 42	·1076	4·1
24	5·446	7·926	9·110	17·896	12	+147	+ 5	·1048	4·2
25	5·387	7·961	8·820	18·070	12	+117	+ 53	·1021	4·2
26	− 5·345	−7·987	+ 8·526	+18·238	−12	+ 44	+ 91	−0·0993	4·3
27	5·313	7·994	8·229	18·401	13	− 57	+110	·0966	4·3
28	5·282	7·973	7·929	18·558	13	−163	+101	·0939	4·4
29	5·241	7·928	7·626	18·710	13	−243	+ 67	·0911	4·5
30	5·177	7·864	7·320	18·856	13	−266	+ 13	·0884	4·5
Dec. 1	− 5·085	−7·797	+ 7·012	+18·995	−13	−222	− 44	−0·0856	4·6
2	4·969	7·742	6·701	19·128	12	−117	− 89	·0829	4·7
3	4·838	7·711	6·388	19·254	12	+ 22	−111	·0802	4·7
4	4·708	7·710	6·072	19·374	12	+160	−103	·0774	4·8
5	4·591	7·733	5·755	19·488	12	+265	− 72	·0747	4·9
6	− 4·493	−7·771	+ 5·436	+19·595	−11	+318	− 26	−0·0720	4·9
7	4·418	7·812	5·116	19·695	11	+316	+ 22	·0692	5·0
8	4·361	7·848	4·794	19·790	11	+264	+ 64	·0665	5·1
9	4·319	7·869	4·471	19·877	11	+177	+ 91	·0637	5·1
10	4·283	7·875	4·146	19·959	11	+ 72	+102	·0610	5·2
11	− 4·247	−7·862	+ 3·821	+20·034	−11	− 34	+ 94	−0·0583	5·3
12	4·205	7·835	3·495	20·103	12	−125	+ 71	·0555	5·3
13	4·153	7·797	3·167	20·166	12	−190	+ 36	·0528	5·4
14	4·086	7·753	2·839	20·223	11	−219	− 5	·0501	5·5
15	4·003	7·710	2·511	20·273	11	−209	− 46	·0473	5·5
16	− 3·906	−7·675	+ 2·181	+20·318	−11	−164	− 80	−0·0446	5·6
17	3·799	7·655	1·851	20·357	11	− 92	− 99	·0418	5·7
18	3·685	7·652	1·520	20·389	11	− 5	−102	·0391	5·7
19	3·572	7·670	1·189	20·416	11	+ 78	− 85	·0364	5·8
20	3·469	7·705	0·857	20·437	10	+138	− 51	·0336	5·9
21	− 3·380	−7·753	+ 0·525	+20·451	−10	+162	− 6	−0·0309	5·9
22	3·309	7·803	+ 0·192	20·460	10	+142	+ 42	·0282	6·0
23	3·254	7·847	− 0·141	20·462	10	+ 78	+ 82	·0254	6·1
24	3·213	7·874	0·475	20·458	10	− 19	+105	·0227	6·1
25	3·177	7·878	0·808	20·447	10	−126	+104	·0199	6·2
26	− 3·134	−7·859	− 1·142	+20·430	−10	−218	+ 79	−0·0172	6·3
27	3·073	7·818	1·476	20·406	10	−266	+ 32	·0145	6·3
28	2·989	7·770	1·810	20·375	10	−254	− 23	·0117	6·4
29	2·880	7·726	2·144	20·338	10	−177	− 74	·0090	6·5
30	2·751	7·704	2·478	20·294	10	− 54	−105	·0063	6·5
31	− 2·617	−7·708	− 2·810	+20·243	− 9	+ 85	−110	−0·0035	6·6
32	− 2·489	−7·739	− 3·141	+20·185	− 9	+209	− 88	−0·0008	6·6

FOR 0h EPHEMERIS TIME

Date	f	g	G	h	H	i	f′	g′	G′
	s	″	h m s	″	h m s	″	(0s·0001)	(0″·001)	h m
Nov. 16	−0·9424	10·128	15 30 51	19·863	2 18 55	+4·907	−129	88	13 06
17	·9335	10·048	15 31 07	19·891	2 15 01	4·793	−141	93	11 18
18	·9220	9·960	15 31 45	19·919	2 11 07	4·676	−130	101	9 46
19	·9085	9·871	15 32 44	19·946	2 07 15	4·559	− 98	108	8 25
20	·8934	9·789	15 34 10	19·973	2 03 22	4·440	− 51	107	7 13
21	−0·8777	9·719	15 35 56	20·001	1 59 30	+4·320	0	100	6 00
22	·8623	9·666	15 37 58	20·027	1 55 38	4·198	+ 48	85	4 34
23	·8483	9·633	15 40 04	20·055	1 51 46	4·075	+ 80	67	2 35
24	·8365	9·617	15 42 02	20·081	1 47 55	3·950	+ 90	59	23 40
25	·8275	9·612	15 43 40	20·108	1 44 04	3·825	+ 72	70	20 45
26	−0·8209	9·610	15 44 50	20·133	1 40 13	+3·697	+ 27	93	18 44
27	·8161	9·599	15 45 34	20·157	1 36 23	3·568	− 35	112	17 14
28	·8114	9·564	15 45 54	20·181	1 32 32	3·438	−100	120	15 49
29	·8051	9·504	15 46 08	20·205	1 28 42	3·307	−149	118	14 19
30	·7952	9·415	15 46 34	20·227	1 24 52	3·174	−163	107	12 28
Dec. 1	−0·7811	9·309	15 47 33	20·248	1 21 03	+3·041	−136	99	10 14
2	·7632	9·199	15 49 14	20·268	1 17 14	2·906	− 72	100	7 50
3	·7433	9·103	15 51 35	20·286	1 13 25	2·770	+ 13	111	5 42
4	·7232	9·034	15 54 22	20·303	1 09 36	2·633	+ 98	121	3 53
5	·7052	8·993	15 57 13	20·320	1 05 48	2·496	+162	128	2 17
6	−0·6902	8·976	15 59 51	20·335	1 02 01	+2·357	+194	129	0 46
7	·6786	8·975	16 02 03	20·348	0 58 15	2·218	+193	128	23 20
8	·6700	8·978	16 03 46	20·362	0 54 28	2·079	+161	123	21 55
9	·6635	8·976	16 04 58	20·374	0 50 42	1·939	+108	115	20 31
10	·6580	8·964	16 05 50	20·385	0 46 57	1·798	+ 44	106	19 03
11	−0·6525	8·936	16 06 29	20·395	0 43 12	+1·657	− 21	95	17 27
12	·6461	8·892	16 07 07	20·405	0 39 27	1·516	− 76	87	15 40
13	·6381	8·834	16 07 50	20·413	0 35 42	1·373	−116	84	13 42
14	·6277	8·764	16 08 50	20·421	0 31 58	1·231	−134	87	11 47
15	·6151	8·687	16 10 15	20·428	0 28 15	1·089	−128	95	10 04
16	−0·6002	8·612	16 12 07	20·435	0 24 30	+0·946	−100	103	8 37
17	·5837	8·546	16 14 26	20·441	0 20 47	0·803	− 56	106	7 21
18	·5662	8·493	16 17 09	20·446	0 17 03	0·659	− 3	102	6 04
19	·5489	8·461	16 20 07	20·451	0 13 20	0·516	+ 48	90	4 40
20	·5330	8·450	16 23 03	20·455	0 09 36	0·372	+ 84	75	2 52
21	−0·5194	8·458	16 25 47	20·458	0 05 53	+0·228	+ 99	65	0 21
22	·5084	8·476	16 28 05	20·461	0 02 09	+0·083	+ 87	70	21 33
23	·5001	8·495	16 29 55	20·463	23 58 25	−0·061	+ 48	88	19 23
24	·4938	8·504	16 31 13	20·464	23 54 41	0·206	− 12	105	17 44
25	·4882	8·495	16 32 09	20·463	23 50 57	0·350	− 77	115	16 17
26	−0·4816	8·461	16 33 02	20·462	23 47 12	−0·495	−133	117	14 49
27	·4724	8·400	16 34 10	20·459	23 43 27	0·640	−163	110	13 07
28	·4595	8·325	16 35 50	20·455	23 39 42	0·785	−155	104	11 09
29	·4426	8·245	16 38 14	20·451	23 35 56	0·930	−108	102	8 54
30	·4230	8·180	16 41 24	20·445	23 32 09	1·075	− 33	107	6 46
31	−0·4023	8·140	16 44 59	20·437	23 28 23	−1·219	+ 52	115	4 52
32	−0·3827	8·129	16 48 41	20·428	23 24 37	−1·362	+128	121	3 07

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	*A*	*B*	*C*	*D*	Date	*A*	*B*	*C*	*D*
	″	″	″	″		″	″	″	″
Jan. 0	− 4·397	−6·212	− 3·123	+20·172	Feb. 15	− 1·503	−7·203	−15·613	+11·370
1	4·346	6·266	3·451	20·110	16	1·465	7·186	15·793	11·068
2	4·309	6·298	3·777	20·042	17	1·412	7·166	15·968	10·763
3	4·273	6·307	4·103	19·968	18	1·343	7·151	16·138	10·455
4	4·229	6·293	4·428	19·887	19	1·260	7·148	16·302	10·144
5	− 4·169	−6·262	− 4·752	+19·799	20	− 1·167	−7·163	−16·461	+ 9·831
6	4·088	6·228	5·075	19·705	21	1·072	7·201	16·615	9·515
7	3·989	6·201	5·396	19·605	22	0·987	7·262	16·764	9·197
8	3·876	6·191	5·716	19·498	23	0·920	7·336	16·908	8·876
9	3·760	6·202	6·034	19·384	24	0·877	7·411	17·048	8·553
10	− 3·648	−6·235	− 6·350	+19·264	25	− 0·856	−7·472	−17·182	+ 8·228
11	3·549	6·284	6·664	19·137	26	0·849	7·508	17·312	7·901
12	3·465	6·343	6·976	19·004	27	0·842	7·514	17·436	7·572
13	3·401	6·404	7·285	18·865	28	0·822	7·494	17·556	7·240
14	3·352	6·460	7·592	18·720	Mar. 1	0·782	7·461	17·671	6·906
15	− 3·314	−6·504	− 7·895	+18·569	2	− 0·722	−7·427	−17·780	+ 6·569
16	3·284	6·534	8·196	18·411	3	0·645	7·405	17·885	6·231
17	3·254	6·547	8·494	18·249	4	0·559	7·401	17·984	5·890
18	3·219	6·545	8·788	18·080	5	0·474	7·419	18·077	5·548
19	3·172	6·532	9·080	17·906	6	0·397	7·454	18·164	5·203
20	− 3·112	−6·511	− 9·369	+17·727	7	− 0·333	−7·501	−18·246	+ 4·857
21	3·033	6·492	9·654	17·543	8	0·286	7·556	18·322	4·508
22	2·938	6·482	9·936	17·353	9	0·256	7·610	18·392	4·159
23	2·830	6·488	10·215	17·159	10	0·240	7·656	18·456	3·808
24	2·717	6·516	10·491	16·959	11	0·235	7·687	18·514	3·456
25	− 2·609	−6·568	−10·763	+16·755	12	− 0·235	−7·702	−18·566	+ 3·104
26	2·516	6·639	11·033	16·546	13	0·232	7·700	18·613	2·750
27	2·444	6·719	11·298	16·332	14	0·222	7·682	18·653	2·396
28	2·398	6·793	11·561	16·114	15	0·200	7·654	18·688	2·042
29	2·369	6·847	11·820	15·890	16	0·163	7·620	18·716	1·688
30	− 2·347	−6·874	−12·076	+15·661	17	− 0·110	−7·588	−18·739	+ 1·333
31	2·321	6·876	12·329	15·428	18	− 0·043	7·565	18·756	0·979
Feb. 1	2·279	6·860	12·578	15·189	19	+ 0·035	7·557	18·767	0·625
2	2·218	6·835	12·823	14·946	20	0·119	7·569	18·773	+ 0·271
3	2·139	6·813	13·065	14·698	21	0·199	7·601	18·773	− 0·082
4	− 2·045	−6·805	−13·303	+14·445	22	+ 0·267	−7·653	−18·768	− 0·434
5	1·946	6·817	13·536	14·187	23	0·315	7·713	18·758	0·786
6	1·849	6·849	13·766	13·925	24	0·340	7·766	18·742	1·137
7	1·762	6·899	13·991	13·658	25	0·348	7·800	18·721	1·488
8	1·689	6·962	14·211	13·386	26	0·348	7·804	18·695	1·838
9	− 1·633	−7·028	−14·426	+13·110	27	+ 0·356	−7·778	−18·664	− 2·187
10	1·596	7·091	14·636	12·829	28	0·383	7·731	18·628	2·535
11	1·571	7·144	14·841	12·545	29	0·433	7·676	18·586	2·883
12	1·556	7·182	15·042	12·256	30	0·505	7·628	18·539	3·230
13	1·543	7·204	15·237	11·964	31	0·591	7·598	18·487	3·577
14	− 1·527	−7·210	−15·427	+11·669	Apr. 1	+ 0·679	−7·592	−18·430	− 3·922
15	− 1·503	−7·203	−15·613	+11·370	2	+ 0·761	−7·604	−18·367	− 4·267

E can be taken from pages 258–272 without appreciable error.

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	*A*	*B*	*C*	*D*	Date	*A*	*B*	*C*	*D*
	″	″	″	″		″	″	″	″
Apr. 1	+ 0·679	−7·592	−18·430	− 3·922	May 17	+ 3·154	−7·248	−10·559	−16·933
2	0·761	7·604	18·367	4·267	18	3·198	7·281	10·297	17·122
3	0·831	7·632	18·299	4·611	19	3·227	7·297	10·032	17·306
4	0·884	7·670	18·225	4·953	20	3·252	7·287	9·765	17·485
5	0·919	7·707	18·145	5·294	21	3·283	7·249	9·496	17·659
6	+ 0·940	−7·737	−18·060	− 5·634	22	+ 3·334	−7·190	− 9·225	−17·828
7	0·949	7·757	17·969	5·972	23	3·410	7·124	8·951	17·992
8	0·954	7·761	17·873	6·308	24	3·510	7·066	8·675	18·152
9	0·958	7·748	17·771	6·642	25	3·626	7·027	8·397	18·307
10	0·968	7·718	17·664	6·973	26	3·746	7·013	8·116	18·458
11	+ 0·989	−7·676	−17·551	− 7·302	27	+ 3·858	−7·024	− 7·834	−18·603
12	1·025	7·626	17·433	7·629	28	3·955	7·052	7·549	18·744
13	1·077	7·576	17·310	7·953	29	4·033	7·088	7·262	18·880
14	1·144	7·533	17·182	8·274	30	4·093	7·123	6·973	19·011
15	1·224	7·505	17·049	8·592	31	4·137	7·150	6·681	19·137
16	+ 1·311	−7·493	−16·911	− 8·907	June 1	+ 4·171	−7·164	− 6·388	−19·257
17	1·397	7·502	16·768	9·219	2	4·201	7·162	6·092	19·372
18	1·475	7·530	16·621	9·528	3	4·232	7·144	5·795	19·482
19	1·537	7·570	16·469	9·834	4	4·272	7·112	5·496	19·586
20	1·579	7·612	16·313	10·136	5	4·324	7·069	5·195	19·685
21	+ 1·602	−7·643	−16·152	−10·435	6	+ 4·391	−7·022	− 4·892	−19·778
22	1·613	7·649	15·987	10·730	7	4·475	6·978	4·588	19·865
23	1·625	7·624	15·818	11·023	8	4·574	6·944	4·283	19·946
24	1·651	7·573	15·645	11·312	9	4·684	6·927	3·977	20·021
25	1·700	7·507	15·468	11·598	10	4·797	6·931	3·669	20·090
26	+ 1·774	−7·440	−15·287	−11·881	11	+ 4·906	−6·956	− 3·361	−20·153
27	1·868	7·387	15·102	12·161	12	5·001	6·996	3·052	20·210
28	1·972	7·359	14·913	12·438	13	5·078	7·045	2·742	20·261
29	2·073	7·354	14·719	12·711	14	5·136	7·092	2·432	20·306
30	2·163	7·368	14·521	12·981	15	5·178	7·125	2·122	20·346
May 1	+ 2·236	−7·394	−14·319	−13·248	16	+ 5·212	−7·136	− 1·811	−20·380
2	2·291	7·423	14·113	13·511	17	5·247	7·122	1·501	20·408
3	2·329	7·449	13·902	13·770	18	5·297	7·084	1·190	20·431
4	2·356	7·465	13·688	14·025	19	5·368	7·035	0·880	20·448
5	2·374	7·467	13·469	14·276	20	5·463	6·986	0·569	20·461
6	+ 2·391	−7·452	−13·247	−14·524	21	+ 5·577	−6·951	− 0·259	−20·467
7	2·412	7·420	13·020	14·766	22	5·702	6·941	+ 0·051	20·469
8	2·443	7·376	12·790	15·005	23	5·825	6·955	0·361	20·465
9	2·488	7·322	12·556	15·239	24	5·936	6·989	0·671	20·456
10	2·549	7·267	12·318	15·468	25	6·029	7·039	0·981	20·443
11	+ 2·626	−7·216	−12·076	−15·692	26	+ 6·102	−7·091	+ 1·291	−20·424
12	2·717	7·178	11·831	15·912	27	6·156	7·138	1·601	20·399
13	2·816	7·158	11·583	16·126	28	6·198	7·173	1·911	20·369
14	2·917	7·158	11·331	16·336	29	6·232	7·193	2·221	20·333
15	3·011	7·176	11·077	16·540	30	6·265	7·196	2·530	20·292
16	+ 3·091	−7·209	−10·819	−16·739	July 1	+ 6·302	−7·185	+ 2·840	−20·245
17	+ 3·154	−7·248	−10·559	−16·933	2	+ 6·351	−7·160	+ 3·148	−20·192

E can be taken from pages 258–272 without appreciable error.

FOR 0h SIDEREAL TIME

Date	A	B	C	D	Date	A	B	C	D
	″	″	″	″		″	″	″	″
July 1	−13·739	−7·185	+ 2·845	−20·243	Aug. 17	−10·502	−7·903	+15·102	−12·170
2	13·690	7·160	3·153	20·191	18	10·419	7·958	15·285	11·893
3	13·627	7·130	3·461	20·132	19	10·353	8·022	15·464	11·613
4	13·548	7·099	3·768	20·068	20	10·307	8·089	15·640	11·331
5	13·454	7·076	4·074	19·998	21	10·277	8·147	15·811	11·045
6	−13·347	−7·068	+ 4·380	−19·922	22	−10·261	−8·192	+15·978	−10·756
7	13·234	7·079	4·684	19·840	23	10·251	8·220	16·141	10·464
8	13·122	7·113	4·987	19·752	24	10·242	8·230	16·300	10·169
9	13·022	7·165	5·288	19·659	25	10·226	8·224	16·455	9·871
10	12·939	7·230	5·587	19·559	26	10·200	8·206	16·605	9·569
11	−12·876	−7·294	+ 5·885	−19·454	27	−10·159	−8·183	+16·751	− 9·265
12	12·833	7·347	6·180	19·343	28	10·102	8·162	16·893	8·958
13	12·802	7·379	6·474	19·227	29	10·032	8·147	17·030	8·648
14	12·772	7·386	6·765	19·105	30	9·951	8·148	17·163	8·334
15	12·732	7·371	7·054	18·979	31	9·864	8·167	17·290	8·018
16	−12·674	−7·341	+ 7·341	−18·847	Sept. 1	− 9·778	−8·206	+17·413	− 7·699
17	12·594	7·306	7·626	18·711	2	9·704	8·263	17·531	7·378
18	12·494	7·281	7·909	18·569	3	9·647	8·333	17·644	7·054
19	12·380	7·274	8·189	18·423	4	9·613	8·399	17·751	6·727
20	12·264	7·291	8·467	18·272	5	9·597	8·452	17·853	6·398
21	−12·155	−7·332	+ 8·743	−18·117	6	− 9·593	−8·478	+17·950	− 6·067
22	12·062	7·389	9·016	17·957	7	9·587	8·475	18·041	5·734
23	11·988	7·455	9·287	17·792	8	9·567	8·448	18·126	5·400
24	11·935	7·518	9·556	17·623	9	9·524	8·406	18·206	5·064
25	11·897	7·571	9·823	17·449	10	9·460	8·367	18·280	4·727
26	−11·869	−7·610	+10·087	−17·270	11	− 9·377	−8·342	+18·349	− 4·389
27	11·846	7·632	10·349	17·087	12	9·288	8·337	18·413	4·049
28	11·820	7·637	10·609	16·898	13	9·200	8·356	18·472	3·709
29	11·786	7·627	10·866	16·705	14	9·122	8·393	18·525	3·367
30	11·739	7·609	11·120	16·507	15	9·061	8·443	18·574	3·025
31	−11·678	−7·588	+11·372	−16·304	16	− 9·018	−8·498	+18·617	− 2·683
Aug. 1	11·601	7·572	11·621	16·096	17	8·995	8·548	18·655	2·339
2	11·510	7·567	11·867	15·883	18	8·984	8·585	18·688	1·995
3	11·410	7·579	12·109	15·666	19	8·982	8·606	18·716	1·650
4	11·308	7·612	12·348	15·444	20	8·981	8·609	18·739	1·305
5	−11·212	−7·665	+12·584	−15·216	21	− 8·976	−8·594	+18·757	− 0·959
6	11·132	7·735	12·816	14·985	21	8·961	8·566	18·770	0·613
7	11·073	7·810	13·044	14·749	22	8·933	8·530	18·778	− 0·266
8	11·036	7·878	13·269	14·508	23	8·890	8·493	18·780	+ 0·082
9	11·014	7·926	13·489	14·263	24	8·832	8·460	18·778	0·430
10	−10·997	−7·948	+13·705	−14·014	25	− 8·762	−8·439	+18·770	+ 0·779
11	10·975	7·943	13·917	13·760	26	8·684	8·435	18·756	1·128
12	10·936	7·920	14·125	13·504	27	8·604	8·449	18·737	1·477
13	10·876	7·890	14·329	13·243	28	8·530	8·482	18·713	1·827
14	10·795	7·865	14·528	12·980	29	8·469	8·529	18·682	2·176
15	−10·700	−7·856	+14·724	−12·713	30	− 8·428	−8·581	+18·647	+ 2·525
16	10·599	7·869	14·915	12·443	Oct. 1	8·406	8·627	18·605	2·874
17	−10·502	−7·903	+15·102	−12·170	2	− 8·401	−8·653	+18·557	+ 3·223

E can be taken from pages 258–272 without appreciable error.

FOR 0^h SIDEREAL TIME

Date	*A*	*B*	*C*	*D*	Date	*A*	*B*	*C*	*D*
	″	″	″	″		″	″	″	″
Oct. 1	− 8·406	−8·627	+18·605	+ 2·874	Nov. 16	− 6·088	−8·010	+11·092	+16·505
2	8·401	8·653	18·557	3·223	17	6·016	7·956	10·826	16·714
3	8·399	8·647	18·503	3·571	18	5·930	7·909	10·557	16·918
4	8·389	8·613	18·443	3·918	19	5·833	7·877	10·284	17·117
5	8·357	8·557	18·378	4·264	20	5·732	7·862	10·008	17·311
6	− 8·300	−8·495	+18·307	+ 4·609	21	− 5·630	−7·866	+ 9·728	+17·501
7	8·220	8·444	18·230	4·951	22	5·538	7·887	9·446	17·685
8	8·127	8·413	18·148	5·292	23	5·458	7·920	9·160	17·865
9	8·032	8·408	18·060	5·631	24	5·396	7·955	8·870	18·039
10	7·946	8·424	17·966	5·969	25	5·351	7·983	8·578	18·208
11	− 7·876	−8·456	+17·868	+ 6·304	26	− 5·318	−7·994	+ 8·282	+18·372
12	7·825	8·493	17·765	6·637	27	5·288	7·979	7·984	18·530
13	7·792	8·528	17·656	6·969	28	5·250	7·938	7·682	18·682
14	7·774	8·553	17·543	7·298	29	5·191	7·877	7·378	18·829
15	7·765	8·563	17·424	7·625	30	5·105	7·810	7·071	18·969
16	− 7·760	−8·556	+17·301	+ 7·950	Dec. 1	− 4·993	−7·751	+ 6·761	+19·103
17	7·751	8·531	17·173	8·273	2	4·864	7·715	6·450	19·230
18	7·735	8·491	17·039	8·594	3	4·734	7·708	6·136	19·351
19	7·705	8·441	16·901	8·912	4	4·613	7·727	5·820	19·466
20	7·660	8·388	16·758	9·228	5	4·511	7·762	5·502	19·574
21	− 7·600	−8·338	+16·610	+ 9·542	6	− 4·432	−7·804	+ 5·183	+19·675
22	7·527	8·298	16·457	9·854	7	4·372	7·841	4·862	19·771
23	7·445	8·272	16·300	10·163	8	4·327	7·866	4·540	19·859
24	7·358	8·265	16·137	10·470	9	4·291	7·875	4·216	19·942
25	7·274	8·275	15·970	10·774	10	4·255	7·866	3·892	20·018
26	− 7·199	−8·303	+15·797	+11·075	11	− 4·215	−7·842	+ 3·567	+20·088
27	7·141	8·338	15·619	11·374	12	4·166	7·806	3·241	20·152
28	7·101	8·374	15·436	11·669	13	4·103	7·763	2·914	20·210
29	7·078	8·395	15·248	11·962	14	4·023	7·719	2·586	20·262
30	7·064	8·394	15·054	12·251	15	3·930	7·682	2·258	20·308
31	− 7·048	−8·362	+14·856	+12·536	16	− 3·825	−7·658	+ 1·929	+20·348
Nov. 1	7·016	8·305	14·652	12·818	17	3·712	7·651	1·599	20·382
2	6·958	8·232	14·444	13·095	18	3·599	7·664	1·269	20·410
3	6·874	8·162	14·231	13·369	19	3·493	7·695	0·938	20·432
4	6·770	8·107	14·013	13·638	20	3·400	7·741	0·607	20·448
5	− 6·655	−8·080	+13·791	+13·903	21	− 3·325	−7·791	+ 0·275	+20·458
6	6·546	8·079	13·565	14·163	22	3·266	7·837	− 0·057	20·462
7	6·453	8·098	13·334	14·418	23	3·223	7·869	0·389	20·459
8	6·378	8·129	13·100	14·668	24	3·186	7·879	0·722	20·450
9	6·323	8·158	12·861	14·914	25	3·146	7·866	1·055	20·435
10	− 6·285	−8·182	+12·619	+15·155	26	− 3·091	−7·830	− 1·388	+20·413
11	6·258	8·190	12·373	15·392	27	3·014	7·783	1·722	20·384
12	6·237	8·182	12·124	15·624	28	2·911	7·737	2·055	20·349
13	6·215	8·158	11·871	15·851	29	2·787	7·708	2·387	20·307
14	6·185	8·118	11·615	16·074	30	2·654	7·704	2·719	20·258
15	− 6·144	−8·066	+11·355	+16·292	31	− 2·523	−7·728	− 3·050	+20·202
16	− 6·088	−8·010	+11·092	+16·505	32	− 2·408	−7·776	− 3·380	+20·138

E can be taken from pages 258–272 without appreciable error.

FOR NORTHERN DECLINATIONS
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.		0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
								J ($0^s{\cdot}00001$)						
Jan.	0	−5	−3	0	+3	+5	+5	+5	+3	0	−3	−5	−5	−5
	10	−6	−5	−2	+1	+4	+6	+6	+5	+2	−1	−4	−6	−6
	20	−8	−7	−4	0	+3	+6	+8	+7	+4	0	−3	−6	−8
	30	−8	−9	−6	−3	+2	+6	+8	+9	+6	+3	−2	−6	−8
Feb.	9	−8	−10	−8	−5	0	+4	+8	+10	+8	+5	0	−4	−8
	19	−7	−10	−10	−8	−3	+2	+7	+10	+10	+8	+3	−2	−7
Mar.	1	−5	−9	−11	−10	−6	0	+5	+9	+11	+10	+6	0	−5
	11	−3	−8	−11	−11	−8	−3	+3	+8	+11	+11	+8	+3	−3
	21	0	−6	−10	−11	−10	−5	0	+6	+10	+11	+10	+5	0
	31	+2	−3	−8	−11	−11	−8	−2	+3	+8	+11	+11	+8	+2
Apr.	10	+5	−1	−6	−10	−11	−9	−5	+1	+6	+10	+11	+9	+5
	20	+7	+2	−4	−8	−10	−10	−7	−2	+4	+8	+10	+10	+7
	30	+8	+4	−1	−6	−9	−10	−8	−4	+1	+6	+9	+10	+8
May	10	+8	+5	+1	−4	−7	−9	−8	−5	−1	+4	+7	+9	+8
	20	+8	+6	+3	−2	−5	−8	−8	−6	−3	+2	+5	+8	+8
	30	+7	+6	+4	0	−3	−6	−7	−6	−4	0	+3	+6	+7
June	9	+5	+6	+4	+2	−1	−4	−5	−6	−4	−2	+1	+4	+5
	19	+4	+5	+4	+3	0	−2	−4	−5	−4	−3	0	+2	+4
	29	+2	+3	+4	+3	+1	−1	−2	−3	−4	−3	−1	+1	+2
July	9	+1	+2	+3	+3	+2	+1	−1	−2	−3	−3	−2	−1	+1
June	29	+6	+14	+19	+18	+13	+4	−6	−14	−19	−18	−13	−4	+6
July	9	+2	+10	+16	+17	+14	+7	−2	−10	−16	−17	−14	−7	+2
	19	−1	+7	+13	+15	+14	+8	+1	−7	−13	−15	−14	−8	−1
	29	−3	+4	+10	+13	+13	+9	+3	−4	−10	−13	−13	−9	−3
Aug.	8	−4	+1	+7	+10	+11	+9	+4	−1	−7	−10	−11	−9	−4
	18	−5	−1	+4	+7	+9	+8	+5	+1	−4	−7	−9	−8	−5
	28	−5	−2	+1	+5	+7	+7	+5	+2	−1	−5	−7	−7	−5
Sept.	7	−5	−3	0	+2	+4	+5	+5	+3	0	−2	−4	−5	−5
	17	−4	−3	−1	0	+2	+3	+4	+3	+1	0	−2	−3	−4
	27	−2	−3	−2	−1	+1	+2	+2	+3	+2	+1	−1	−2	−2
Oct.	7	−1	−2	−2	−1	−1	0	+1	+2	+2	+1	+1	0	−1
	17	0	−1	−1	−1	−1	−1	0	+1	+1	+1	+1	+1	0
	27	+1	0	0	−1	−1	−1	−1	0	0	+1	+1	+1	+1
Nov.	6	+1	+1	+1	0	0	−1	−1	−1	−1	0	0	+1	+1
	16	+1	+2	+2	+2	+1	0	−1	−2	−2	−2	−1	0	+1
	26	0	+2	+2	+3	+2	+1	0	−2	−2	−3	−2	−1	0
Dec.	6	−1	+1	+3	+4	+4	+3	+1	−1	−3	−4	−4	−3	−1
	16	−3	−1	+2	+4	+5	+4	+3	+1	−2	−4	−5	−4	−3
	26	−5	−3	+1	+4	+6	+6	+5	+3	−1	−4	−6	−6	−5
	36	−7	−5	−1	+3	+6	+7	+7	+5	+1	−3	−6	−7	−7

The quantity J is given in this table in units of $0^s{\cdot}00001$, and is to be multiplied by $\tan^2\delta_0$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent right ascension of a star.

The complete formula is :

$$\alpha = \alpha_0 + \tau\mu_\alpha + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J\tan^2\delta_0$$

SECOND-ORDER DAY NUMBER J', 1967

FOR NORTHERN DECLINATIONS
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

R.A. / Date	0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
							J' (0″·0001)						
Jan. 0	− 2	− 1	0	− 1	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8	− 7	− 6	− 4	− 2
10	− 4	− 1	0	0	− 1	− 3	− 6	− 8	− 9	− 9	− 8	− 6	− 4
20	− 6	− 3	− 1	0	− 1	− 2	− 5	− 8	−10	−11	−11	− 9	− 6
30	− 9	− 5	− 2	0	0	− 2	− 4	− 8	−11	−13	−13	−11	− 9
Feb. 9	−11	− 8	− 4	− 1	0	− 1	− 3	− 7	−10	−13	−14	−14	−11
19	−13	−10	− 6	− 3	0	0	− 2	− 5	− 9	−13	−15	−15	−13
Mar. 1	−13	−12	− 8	− 4	− 1	0	− 1	− 4	− 8	−12	−15	−16	−13
11	−15	−14	−11	− 6	− 3	0	0	− 2	− 6	−11	−14	−17	−15
21	−17	−16	−12	− 8	− 4	− 1	0	− 1	− 4	− 9	−13	−16	−17
31	−17	−16	−14	−10	− 6	− 2	0	0	− 3	− 7	−11	−15	−17
Apr. 10	−16	−17	−15	−12	− 8	− 4	− 1	0	− 1	− 5	− 9	−13	−16
20	−14	−16	−15	−13	− 9	− 5	− 2	0	− 1	− 3	− 7	−11	−14
30	−12	−14	−14	−13	−10	− 6	− 3	− 1	0	− 2	− 5	− 8	−12
May 10	− 9	−12	−13	−13	−11	− 8	− 4	− 1	0	− 1	− 3	− 6	− 9
20	− 7	−10	−12	−12	−11	− 8	− 5	− 2	0	0	− 1	− 4	− 7
30	− 5	− 8	− 9	−10	−10	− 8	− 5	− 3	− 1	0	− 1	− 2	− 5
June 9	− 3	− 5	− 7	− 8	− 9	− 8	− 6	− 3	− 1	0	0	− 1	− 3
19	− 2	− 3	− 5	− 6	− 7	− 7	− 6	− 4	− 2	− 1	0	0	− 2
29	− 1	− 2	− 3	− 4	− 5	− 5	− 5	− 4	− 2	− 1	0	0	− 1
July 9	0	− 1	− 2	− 3	− 3	− 4	− 4	− 3	− 2	− 1	− 1	0	0
June 29	− 1	− 5	−11	−19	−25	−29	−28	−24	−18	−10	− 4	0	− 1
July 9	0	− 3	− 8	−15	−21	−25	−26	−23	−18	−12	− 5	− 1	0
19	0	− 1	− 5	−11	−17	−21	−23	−22	−18	−12	− 6	− 2	0
29	0	0	− 3	− 8	−13	−17	−20	−20	−17	−12	− 7	− 3	0
Aug. 8	− 1	0	− 2	− 5	− 9	−13	−16	−17	−15	−12	− 7	− 3	− 1
18	− 1	0	− 1	− 3	− 6	− 9	−12	−13	−13	−11	− 7	− 4	− 1
28	− 2	0	0	− 1	− 4	− 6	− 9	−10	−11	− 9	− 7	− 4	− 2
Sept. 7	− 2	− 1	0	0	− 2	− 4	− 6	− 7	− 8	− 8	− 6	− 4	− 2
17	− 2	− 1	0	0	− 1	− 2	− 3	− 4	− 5	− 6	− 5	− 4	− 2
27	− 3	− 2	− 1	0	0	− 1	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4	− 3	− 3
Oct. 7	− 2	− 2	− 1	0	0	0	0	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3	− 2
17	− 2	− 2	− 1	− 1	0	0	0	0	0	− 1	− 1	− 2	− 2
27	− 1	− 2	− 2	− 2	− 1	− 1	0	0	0	0	0	− 1	− 1
Nov. 6	− 1	− 1	− 2	− 2	− 2	− 2	− 1	− 1	0	0	0	0	− 1
16	0	− 1	− 2	− 2	− 3	− 3	− 3	− 2	− 1	− 1	0	0	0
26	0	0	− 1	− 2	− 3	− 4	− 4	− 4	− 3	− 2	− 1	0	0
Dec. 6	0	0	− 1	− 2	− 3	− 5	− 6	− 6	− 5	− 4	− 2	− 1	0
16	− 1	0	0	− 1	− 3	− 5	− 7	− 7	− 7	− 6	− 4	− 2	− 1
26	− 2	0	0	− 1	− 3	− 5	− 7	− 9	− 9	− 8	− 7	− 4	− 2
36	− 4	− 1	0	0	− 2	− 5	− 8	−10	−11	−11	− 9	− 7	− 4

The quantity J' is given in this table in units of 0″·0001, and is to be multiplied by $\tan \delta_0$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent declination of a star.

The complete formula is :

$$\delta = \delta_0 + \tau\mu_\delta + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \tan \delta_0$$

FOR SOUTHERN DECLINATIONS
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.	0^h / 12^h	1^h / 13^h	2^h / 14^h	3^h / 15^h	4^h / 16^h	5^h / 17^h	6^h / 18^h	7^h / 19^h	8^h / 20^h	9^h / 21^h	10^h / 22^h	11^h / 23^h	12^h / 24^h
							J ($0^s.00001$)						
Jan. 0	+3	+7	+10	+10	+7	+3	−3	−7	−10	−10	−7	−3	+3
10	0	+4	+7	+9	+7	+4	0	−4	−7	−9	−7	−4	0
20	−2	+2	+5	+7	+7	+5	+2	−2	−5	−7	−7	−5	−2
30	−3	0	+3	+5	+6	+5	+3	0	−3	−5	−6	−5	−3
Feb. 9	−4	−2	+1	+3	+4	+4	+4	+2	−1	−3	−4	−4	−4
19	−3	−3	−1	+1	+2	+3	+3	+3	+1	−1	−2	−3	−3
Mar. 1	−3	−3	−2	−1	+1	+2	+3	+3	+2	+1	−1	−2	−3
11	−1	−2	−2	−2	−1	0	+1	+2	+2	+2	+1	0	−1
21	0	−1	−2	−2	−2	−1	0	+1	+2	+2	+2	+1	0
31	+1	0	−1	−2	−2	−2	−1	0	+1	+2	+2	+2	+1
Apr. 10	+3	+2	+1	−1	−2	−2	−3	−2	−1	+1	+2	+2	+3
20	+3	+3	+2	+1	−1	−2	−3	−3	−2	−1	+1	+2	+3
30	+3	+4	+4	+3	+1	−2	−3	−4	−4	−3	−1	+2	+3
May 10	+3	+5	+6	+5	+3	0	−3	−5	−6	−5	−3	0	+3
20	+2	+5	+7	+7	+5	+2	−2	−5	−7	−7	−5	−2	+2
30	0	+4	+7	+9	+8	+4	0	−4	−7	−9	−8	−4	0
June 9	−2	+3	+7	+10	+10	+7	+2	−3	−7	−10	−10	−7	−2
19	−5	+1	+6	+10	+11	+9	+5	−1	−6	−10	−11	−9	−5
29	−8	−2	+5	+10	+13	+12	+8	+2	−5	−10	−13	−12	−8
July 9	−11	−5	+2	+9	+13	+14	+11	+5	−2	−9	−13	−14	−11
June 29	−2	−2	−2	−1	0	+1	+2	+2	+2	+1	0	−1	−2
July 9	−3	−3	−3	−2	0	+1	+3	+3	+3	+2	0	−1	−3
19	−3	−4	−4	−3	−1	+1	+3	+4	+4	+3	+1	−1	−3
29	−2	−5	−6	−5	−3	0	+2	+5	+6	+5	+3	0	−2
Aug. 8	−2	−6	−7	−7	−5	−1	+2	+6	+7	+7	+5	+1	−2
18	−1	−5	−8	−9	−7	−3	+1	+5	+8	+9	+7	+3	−1
28	+1	−4	−8	−10	−9	−6	−1	+4	+8	+10	+9	+6	+1
Sept. 7	+3	−3	−8	−11	−11	−8	−3	+3	+8	+11	+11	+8	+3
17	+6	−1	−7	−11	−13	−11	−6	+1	+7	+11	+13	+11	+6
27	+9	+2	−5	−10	−13	−13	−9	−2	+5	+10	+13	+13	+9
Oct. 7	+11	+5	−2	−9	−13	−14	−11	−5	+2	+9	+13	+14	+11
17	+13	+8	+1	−7	−13	−15	−13	−8	−1	+7	+13	+15	+13
27	+14	+10	+4	−4	−11	−14	−14	−10	−4	+4	+11	+14	+14
Nov. 6	+15	+12	+7	−1	−8	−13	−15	−12	−7	+1	+8	+13	+15
16	+14	+13	+9	+2	−5	−11	−14	−13	−9	−2	+5	+11	+14
26	+13	+13	+10	+5	−2	−9	−13	−13	−10	−5	+2	+9	+13
Dec. 6	+10	+12	+11	+7	+1	−6	−10	−12	−11	−7	−1	+6	+10
16	+8	+11	+11	+8	+3	−3	−8	−11	−11	−8	−3	+3	+8
26	+5	+9	+10	+8	+5	0	−5	−9	−10	−8	−5	0	+5
36	+3	+6	+8	+8	+5	+2	−3	−6	−8	−8	−5	−2	+3

The quantity J is given in this table in units of $0^s.00001$, and is to be multiplied by $\tan^2\delta_0$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent right ascension of a star.

The complete formula is :

$$\alpha = \alpha_0 + \tau\mu_\alpha + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J\tan^2\delta_0$$

FOR SOUTHERN DECLINATIONS
FOR 0^h EPHEMERIS TIME

Date \ R.A.		0^h 12^h	1^h 13^h	2^h 14^h	3^h 15^h	4^h 16^h	5^h 17^h	6^h 18^h	7^h 19^h	8^h 20^h	9^h 21^h	10^h 22^h	11^h 23^h	12^h 24^h
							J' (0″·0001)							
Jan.	0	0	−2	−6	−10	−13	−15	−15	−13	−9	−6	−2	0	0
	10	0	−1	−3	−7	−10	−12	−13	−12	−10	−6	−3	−1	0
	20	0	0	−2	−4	−7	−9	−11	−11	−9	−7	−4	−2	0
	30	−1	0	−1	−2	−4	−6	−8	−9	−8	−7	−4	−2	−1
Feb.	9	−1	0	0	−1	−2	−4	−5	−7	−7	−6	−5	−3	−1
	19	−2	−1	0	0	−1	−2	−3	−4	−5	−5	−5	−3	−2
Mar.	1	−2	−1	−1	0	0	−1	−2	−3	−3	−4	−4	−3	−2
	11	−3	−2	−1	−1	0	0	0	−1	−2	−3	−3	−3	−3
	21	−3	−3	−2	−2	−1	0	0	0	−1	−1	−2	−3	−3
	31	−3	−3	−3	−3	−2	−1	0	0	0	−1	−1	−2	−3
Apr.	10	−2	−3	−4	−4	−3	−2	−1	−1	0	0	−1	−1	−2
	20	−2	−3	−4	−5	−5	−4	−3	−2	−1	0	0	−1	−2
	30	−1	−3	−5	−6	−7	−7	−5	−4	−2	−1	0	0	−1
May	10	−1	−2	−4	−6	−8	−8	−8	−6	−4	−2	0	0	−1
	20	0	−2	−4	−7	−9	−10	−10	−9	−7	−4	−2	0	0
	30	0	−1	−3	−6	−10	−12	−13	−12	−10	−7	−3	−1	0
June	9	0	0	−2	−6	−10	−13	−15	−15	−13	−9	−5	−2	0
	19	−1	0	−1	−5	−9	−13	−16	−17	−16	−12	−8	−4	−1
	29	−2	0	−1	−4	−8	−13	−17	−19	−19	−16	−11	−6	−2
July	9	−4	−1	0	−2	−7	−12	−17	−20	−21	−18	−14	−9	−4
June	29	−2	−1	−1	0	0	0	−1	−2	−3	−3	−3	−3	−2
July	9	−4	−3	−1	0	0	0	−1	−2	−3	−4	−5	−5	−4
	19	−6	−4	−3	−1	0	0	−1	−2	−4	−6	−6	−7	−6
	29	−8	−7	−4	−2	−1	0	−1	−2	−4	−7	−8	−9	−8
Aug.	8	−11	−9	−7	−4	−1	0	0	−2	−4	−7	−10	−11	−11
	18	−13	−12	−9	−6	−3	−1	0	−1	−4	−7	−10	−13	−13
	28	−15	−14	−12	−8	−4	−1	0	−1	−3	−7	−11	−14	−15
Sept.	7	−17	−17	−15	−11	−7	−3	0	0	−2	−6	−11	−15	−17
	17	−18	−19	−18	−14	−9	−4	−1	0	−1	−5	−10	−15	−18
	27	−18	−20	−20	−17	−12	−7	−2	0	−1	−4	−8	−14	−18
Oct.	7	−17	−21	−21	−19	−15	−9	−4	−1	0	−2	−7	−12	−17
	17	−16	−21	−22	−21	−17	−12	−6	−2	0	−1	−5	−11	−16
	27	−14	−19	−22	−22	−19	−14	−8	−3	0	0	−3	−8	−14
Nov.	6	−12	−17	−21	−22	−20	−16	−10	−5	−1	0	−2	−6	−12
	16	−9	−15	−19	−21	−21	−17	−12	−7	−2	0	−1	−4	−9
	26	−7	−12	−17	−20	−20	−18	−13	−8	−4	−1	0	−2	−7
Dec.	6	−4	−9	−13	−17	−18	−17	−14	−10	−5	−1	0	−1	−4
	16	−2	−6	−10	−14	−16	−16	−14	−10	−6	−2	0	0	−2
	26	−1	−4	−8	−11	−14	−15	−14	−11	−7	−3	−1	0	−1
	36	0	−2	−5	−8	−11	−12	−12	−10	−7	−4	−2	0	0

The quantity J' is given in this table in units of 0″·0001, and is to be multiplied by $\tan \delta_0$ to give the second-order correction in the calculation of the apparent declination of a star.

The complete formula is :

$$\delta = \delta_0 + \tau\mu_\delta + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \tan \delta_0$$

681-149 O-65—19

FOR JANUARY $1^{d}.041$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
30 Psc	4.7	M3	0 00 16.0	− 6 11 51	δ Phe	4.0	K0	1 29 52.7	−49 14 38
2 Cet	4.6	A0	0 02 03.0	−17 31 11	υ And	4.2	G0	1 34 51.1	+41 14 28
33 Psc	4.7	K0	0 03 38.7	− 5 53 32	51 And	3.8	K0	1 35 57.3	+48 27 42
α And	2.1	A0*p*	0 06 40.6	+28 54 30	α Eri	0.6	B5	1 36 29.2	−57 24 15
β Cas	2.4	F5	0 07 24.3	+58 58 04	ν Psc	4.7	K0	1 39 42.7	+ 5 19 16
ε Phe	3.9	K0	0 07 44.4	−45 55 46	φ Per	4.2	B0*p*	1 41 34.8	+50 31 24
γ Peg	2.9	B2	0 11 32.0	+15 00 01	τ Cet	3.6	K0	1 42 32.0	−16 06 38
7 Cet	4.7	M1	0 12 57.9	−19 06 56	ο Psc	4.5	K0	1 43 38.9	+ 8 59 32
θ And	4.4	A2	0 15 21.6	+38 29 54	ζ Cet	3.9	K0	1 49 49.8	−10 29 51
σ And	4.5	A2	0 16 35.8	+36 36 09	α Tri	3.6	F5	1 51 11.6	+29 25 08
ι Cet	3.7	K0	0 17 44.7	− 9 00 24	γ Ari	4.7	A0*p*	1 51 42.9	+19 07 57
ζ Tuc	4.3	F8	0 18 21.8	−65 04 07	ε Cas	3.4	B3	1 52 00.0	+63 30 31
β Hyi	2.9	G0	0 24 02.6	−77 26 24	ψ Phe	4.4	M3	1 52 19.4	−46 27 50
κ Phe	3.9	A3	0 24 35.0	−43 51 47	β Ari	2.7	A5	1 52 48.7	+20 38 51
α Phe	2.4	K0	0 24 39.4	−42 29 07	η^2 Hyi	4.7	K0	1 54 05.7	−67 48 33
β Tuc	4.5	A2	0 30 03.2	−63 08 51	χ Eri	3.7	G5	1 54 40.5	−51 46 22
κ Cas	4.2	B0	0 31 06.5	+62 45 00	−47°597	4.7	G5	1 55 51.5	−47 32 45
π And	4.5	B3	0 35 06.7	+33 32 16	α Hyi	3.0	F0	1 57 43.8	−61 43 48
ζ Cas	3.7	B3	0 35 07.3	+53 42 56	υ Cet	4.2	M0	1 58 26.9	−21 14 13
ε And	4.5	G5	0 36 48.4	+29 07 58	48 Cas	4.6	A3	1 59 12.6	+70 44 54
δ And	3.5	K2	0 37 33.4	+30 40 50	α Psc	4.3	A2*p*	2 00 20.2	+ 2 36 18
α Cas	2.3	K0	0 38 37.3	+56 21 24	50 Cas	4.1	A2	2 00 34.7	+72 15 46
μ Phe	4.6	K0	0 39 46.1	−46 15 58	γ^1 And	2.3	K0	2 01 51.9	+42 10 20
η Phe	4.5	A0	0 41 52.5	−57 38 38	ν For	4.7	A0*p*	2 03 00.7	−29 27 17
β Cet	2.2	K0	0 41 56.0	−18 10 03	α U Mi	2.1	F8	2 00 56.6	+89 06 43
ο Cas	4.7	B2	0 42 52.6	+48 06 15	α Ari	2.2	K2	2 05 18.5	+23 18 26
ζ And	4.3	K0	0 45 35.1	+24 05 17	β Tri	3.1	A5	2 07 34.4	+34 49 55
δ Psc	4.5	K5	0 46 58.0	+ 7 24 21	ξ^1 Cet	4.5	G5	2 11 14.8	+ 8 41 34
η Cas	3.6	F8	0 47 05.2	+57 38 28	φ Eri	3.8	B8	2 15 19.8	−51 39 52
ν And	4.4	B3	0 47 59.1	+40 53 58	γ Tri	4.1	A0	2 15 20.7	+33 41 44
γ Cas	*Var.*	B0*p*	0 54 42.1	+60 32 19	ο Cet	2–10	M5*e*	2 17 40.6	− 3 07 36
μ And	3.9	A2	0 54 54.8	+38 19 15	δ Hyi	4.3	A2	2 21 09.4	−68 48 33
η And	4.6	G5	0 55 26.4	+23 14 24	κ Eri	4.4	B5	2 25 46.5	−47 51 05
α Scl	4.4	B5	0 57 01.0	−29 32 08	ξ^2 Cet	4.3	A0	2 26 24.1	+ 8 18 47
ε Psc	4.4	K0	1 01 13.7	+ 7 42 46	ι Cas	4.6	A5*p*	2 26 19.2	+67 15 20
43 H. Cep	4.5	K0	1 03 52.9	+86 04 52	δ Cet	4.0	B2	2 37 47.3	+ 0 11 14
β Phe	3.3	K0	1 04 36.8	−46 53 42	s Eri	4.5	A2	2 38 32.5	−43 01 58
η Cet	3.6	K0	1 06 55.7	−10 21 24	ε Hyi	4.3	B9	2 39 04.5	−68 24 29
ζ Phe	4.1	B8	1 07 00.0	−55 25 19	ι Eri	4.1	K0	2 39 21.9	−39 59 45
φ And	4.3	B8	1 07 34.6	+47 03 59	35 Ari	4.6	B3	2 41 30.6	+27 34 04
β And	2.4	M0	1 07 52.6	+35 26 46	γ Cet	3.6	A2	2 41 35.3	+ 3 05 51
θ Cas	4.5	A5	1 09 04.8	+54 58 29	θ Per	4.2	F8	2 41 56.1	+49 05 24
τ Psc	4.7	K0	1 09 50.2	+29 54 54	π Cet	4.4	B5	2 42 33.0	−13 59 51
φ Psc	4.6	K0	1 11 57.1	+24 24 33	μ Cet	4.4	F0	2 43 09.3	+ 9 58 33
υ Psc	4.7	A2	1 17 38.8	+27 05 28	1 Eri	4.6	F5	2 43 33.7	−18 42 41
θ Cet	3.8	K0	1 22 22.3	− 8 21 12	39 Ari	4.6	K0	2 45 56.3	+29 06 40
δ Cas	2.8	A5	1 23 38.4	+60 03 52	β For	4.5	K0	2 47 42.5	−32 32 37
γ Phe	3.4	K5	1 26 56.0	−43 29 13	41 Ari	3.7	B8	2 48 02.1	+27 07 32
η Psc	3.7	G5	1 29 42.8	+15 10 34	η Per	3.9	K0	2 48 16.5	+55 45 36

FOR JANUARY 1ᵈ.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
16 Per	4.3	F0	2 48 29.5	+38 11 02	γ Hyi	3.2	M0	3 47 43.9	−74 20 26
17 Per	4.7	K5	2 49 28.5	+34 55 30	g Eri	4.2	K0	3 48 13.1	−36 17 58
ν Hyi	4.7	K2	2 50 39.9	−75 12 06	ζ Per	2.9	B1	3 52 03.2	+31 47 13
τ Per	4.1	G0, A5	2 51 54.3	+52 37 44	ε Per	3.0	B1	3 55 38.0	+39 54 59
η Eri	4.0	K0	2 54 48.8	− 9 01 43	γ Eri	3.2	K5	3 56 29.3	−13 36 05
π Per	4.6	A2	2 56 38.6	+39 31 55	ξ Per	4.0	Oe5	3 56 49.1	+35 41 52
θ Eri	3.4	A2	2 57 00.5	−40 26 10	δ Ret	4.4	M0	3 58 13.1	−61 29 35
ε Ari	4.6	A2	2 57 19.2	+21 12 34	36 Eri	4.7	A0*p*	3 58 31.0	−24 06 32
λ Cet	4.7	B5	2 57 56.6	+ 8 46 37	λ Tau	3.9	B3	3 58 50.9	+12 23 54
α Cet	2.8	M0	3 00 33.1	+ 3 57 41	γ Ret	4.5	M5	4 00 24.9	−62 15 04
τ^3 Eri	4.2	A3	3 00 56.1	−23 45 10	ν Tau	3.9	A0	4 01 23.9	+ 5 53 57
γ Per	3.1	F5, A3	3 02 23.6	+53 22 43	37 Tau	4.5	K0	4 02 44.4	+21 59 35
ρ Per	3–4	M3	3 03 03.3	+38 42 49	λ Per	4.3	A0	4 04 07.0	+50 15 49
β Per	2–3	B8	3 06 00.8	+40 49 47	48 Per	4.0	B3*p*	4 06 15.5	+47 37 34
ι Per	4.2	G0	3 06 40.4	+49 29 20	o^1 Eri	4.1	F2	4 10 15.2	− 6 55 21
κ Per	4.0	K0	3 07 15.7	+44 44 01	μ Per	4.3	G0	4 12 28.0	+48 19 38
δ Ari	4.5	K0	3 09 44.3	+19 36 11	α Hor	3.8	K0	4 12 54.4	−42 22 30
α For	3.9	F8	3 10 40.1	−29 06 59	40 Eri	4.5	G5	4 13 45.1	− 7 42 11
16 Eri	3.9	M3	3 18 02.9	−21 52 37	μ Tau	4.3	B3	4 13 44.4	+ 8 48 40
+28°516	4.7	K5	3 18 20.3	+28 55 48	α Ret	3.4	G5	4 13 59.7	−62 33 22
82 G. Eri	4.3	G5	3 18 36.7	−43 11 42	γ Dor	4.4	F5	4 15 09.6	−51 34 09
α Per	1.9	F5	3 21 57.4	+49 44 43	ε Ret	4.4	K2	4 15 54.6	−59 22 51
ο Tau	3.8	G5	3 23 02.1	+ 8 54 50	*b* Per	4.6	A2	4 15 45.3	+50 12 58
ξ Tau	3.7	B8	3 25 22.6	+ 9 37 08	41 Eri	3.6	B9	4 16 38.7	−33 52 41
2 H. Cam	4.4	B9*p*	3 26 22.8	+59 49 38	γ Tau	3.9	K0	4 17 54.7	+15 32 58
34 Per	4.7	B5	3 26 59.9	+49 23 46	δ Tau	3.9	K0	4 21 01.7	+17 27 59
σ Per	4.5	K0	3 28 14.3	+47 52 58	43 Eri	4.1	K5	4 22 47.7	−34 05 33
5 Tau	4.3	K0	3 29 02.9	+12 49 29	κ Tau	4.4	A3	4 23 23.9	+22 13 11
ε Eri	3.8	K0	3 31 22.4	− 9 34 08	68 Tau	4.2	A2	4 23 34.6	+17 51 14
τ^5 Eri	4.3	B8	3 32 19.7	−21 44 33	υ Tau	4.4	A5	4 24 19.8	+22 44 25
ψ Per	4.3	B5*p*	3 34 08.1	+48 05 04	71 Tau	4.6	A5	4 24 27.8	+15 32 41
10 Tau	4.4	G5	3 35 11.2	+ 0 17 53	77 Tau	4.0	K0	4 26 41.2	+15 53 25
y Eri	4.6	K0	3 35 54.5	−40 22 56	ε Tau	3.6	K0	4 26 41.2	+19 06 31
δ Per	3.1	B5	3 40 34.0	+47 41 01	θ^2 Tau	3.6	F0	4 26 46.5	+15 47 57
h Eri	4.6	K2	3 41 36.6	−37 25 01	ρ Tau	4.7	A5	4 31 58.4	+14 46 35
δ Eri	3.7	K0	3 41 39.9	− 9 52 27	50 Eri	4.6	K0	4 32 12.9	−29 49 56
ο Per	3.9	B1	3 42 14.6	+32 11 06	α Dor	3.5	A0*p*	4 33 16.9	−55 06 46
17 Tau	3.8	B5*p*	3 42 54.7	+24 00 39	88 Tau	4.4	A3	4 33 50.3	+10 05 40
ν Per	3.9	F5	3 42 56.7	+42 28 33	α Tau	1.1	K5	4 34 01.5	+16 26 40
19 Tau	4.4	B5	3 43 14.4	+24 21 54	υ Eri	3.9	K0	4 34 16.0	−30 37 44
β Ret	3.8	K0	3 43 46.7	−64 54 38	58 Per	4.5	K0, A3	4 34 23.9	+41 11 55
20 Tau	4.0	B5	3 43 51.5	+24 15 57	ν Eri	4.1	B2	4 34 40.1	− 3 25 07
23 Tau	4.2	B5	3 44 21.8	+23 50 49	90 Tau	4.3	A3	4 36 18.6	+12 26 46
π Eri	4.6	M2	3 44 34.8	−12 12 15	53 Eri	4.0	K0	4 36 40.1	−14 22 03
τ^6 Eri	4.3	F8	3 45 25.6	−23 20 46	54 Eri	4.5	M4	4 38 59.8	−19 44 02
η Tau	3.0	B5*p*	3 45 31.1	+24 00 16	α Cae	4.5	F2	4 39 29.8	−41 55 34
+65°369	4.7	M1	3 46 28.7	+65 25 34	τ Tau	4.3	B5	4 40 15.7	+22 53 43
γ Cam	4.7	A0	3 46 50.6	+71 13 59	μ Eri	4.2	B5	4 43 51.0	− 3 18 50
27 Tau	3.8	B8	3 47 11.7	+23 57 14	π^3 Ori	3.3	F8	4 48 02.8	+ 6 54 18

FOR JANUARY $1^d.041$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
2 Ori	4.3	A0	4 48 48.7	+ 8 50 42	ε Ori	1.7	B0	5 34 32.3	− 1 13 18
π^4 Ori	3.8	B3	4 49 26.8	+ 5 33 00	40 Ori	4.4	K0	5 35 05.5	+ 9 16 27
α Cam	4.4	B0	4 50 45.4	+66 17 21	ζ Tau	3.0	B3*p*	5 35 40.3	+21 07 26
ω Eri	4.4	F0	4 51 16.3	− 5 30 24	σ Ori	3.8	B0	5 37 05.3	− 2 37 04
π^5 Ori	3.9	B3	4 52 31.8	+ 2 23 17	ω Ori	4.5	B3*p*	5 37 26.5	+ 4 06 15
7 Ori	4.7	A0	4 53 04.6	+10 05 59	α Col	2.7	B5*p*	5 38 27.2	−34 05 27
9 Ori	4.3	K0	4 54 30.8	+13 27 49	ζ Ori	2.0	B0	5 39 05.6	− 1 57 31
7 Cam	4.4	A2	4 54 38.1	+53 42 05	γ Lep	3.8	F8	5 43 05.2	−22 27 29
ι Aur	2.9	K2	4 54 50.5	+33 06 56	δ Dor	4.5	A5	5 44 42.8	−65 44 52
10 Ori	4.7	K0	4 56 50.2	+ 1 39 53	ζ Lep	3.7	A2	5 45 27.5	−14 49 59
ε Aur	3–4	F5*p*	4 59 35.8	+43 46 35	κ Ori	2.2	B0	5 46 11.4	− 9 40 48
ζ Aur	3.9	K0, B1	5 00 10.1	+41 01 46	β Pic	3.9	A3	5 46 30.1	−51 04 40
β Cam	4.2	G0*p*	5 00 28.5	+60 23 47	τ Aur	4.6	K0	5 46 53.2	+39 10 18
ι Tau	4.7	A5	5 01 07.2	+21 32 40	γ Pic	4.4	K0	5 49 13.6	−56 10 27
11 Ori	4.6	B9	5 02 40.9	+15 21 35	ν Aur	4.2	K0	5 49 12.1	+39 08 27
γ Cae	4.6	K0	5 03 13.1	−35 31 39	β Col	3.2	K0	5 49 47.7	−35 46 48
ε Lep	3.3	K5	5 04 03.8	−22 24 51	δ Lep	3.9	K0	5 49 54.1	−20 52 50
η Aur	3.3	B3	5 04 11.8	+41 11 30	136 Tau	4.5	A0	5 51 15.1	+27 36 22
β Eri	2.9	A3	5 06 13.6	− 5 07 40	χ Ori	4.6	F8	5 52 25.6	+20 16 18
λ Eri	4.3	B2	5 07 34.0	− 8 47 42	α Ori	0–1	M0	5 53 23.1	+ 7 24 08
ι Lep	4.5	B8	5 10 45.4	−11 54 27	−63°498	4.5	K0	5 53 50.8	−63 05 59
μ Lep	3.3	A0*p*	5 11 26.9	−16 14 36	η Lep	3.8	F0	5 54 54.1	−14 10 21
ρ Ori	4.6	K0	5 11 33.9	+ 2 49 24	γ Col	4.4	B3	5 56 22.0	−35 17 09
κ Lep	4.5	B8	5 11 42.4	−12 58 45	δ Aur	3.9	K0	5 56 48.6	+54 17 04
β Ori	0.3	B8*p*	5 12 57.1	− 8 14 19	β Aur	2.1	A0*p*	5 57 06.4	+44 56 46
α Aur	0.2	G0	5 14 14.9	+45 57 59	θ Aur	2.7	A0*p*	5 57 28.2	+37 12 43
τ Ori	3.7	B5	5 16 00.2	− 6 52 43	π Aur	4.6	M3	5 57 29.1	+45 56 09
λ Lep	4.3	B1	5 18 03.2	−13 12 35	η Col	4.0	K0	5 58 08.1	−42 48 59
−21°1135	4.7	A0	5 19 02.3	−21 16 18	−3°1256	4.7	K0	5 58 24.2	− 3 04 27
22 Ori	4.6	B3	5 20 04.6	− 0 24 49	μ Ori	4.2	A2	6 00 34.0	+ 9 38 56
29 Ori	4.2	K0	5 22 21.4	− 7 50 13	62 Ori	4.7	B2*p*	6 01 57.6	+20 08 27
η Ori	3.4	B1	5 22 49.0	− 2 25 34	1 Gem	4.3	G5	6 02 06.8	+23 16 00
25 Ori	4.7	B3*p*	5 23 02.0	+ 1 49 03	θ Lep	4.7	A0	6 04 39.7	−14 55 52
γ Ori	1.7	B2	5 23 21.6	+ 6 19 16	ν Ori	4.4	B2	6 05 41.2	+14 46 26
β Tau	1.8	B8	5 24 12.3	+28 34 53	ξ Ori	4.3	B3	6 10 03.8	+14 13 04
ψ Ori	4.7	B2	5 25 06.4	+ 3 04 07	η Gem	3–4	M0	6 12 53.1	+22 31 05
β Lep	3.0	G0	5 26 49.9	−20 47 05	5 Mon	4.1	K0	6 13 14.7	− 6 15 48
32 Ori	4.3	B3	5 29 01.0	+ 5 55 28	κ Aur	4.4	K0	6 13 16.5	+29 30 43
ε Col	3.9	K0	5 30 02.4	−35 29 38	κ Col	4.5	K0	6 15 22.6	−35 07 43
119 Tau	4.7	M2	5 30 16.6	+18 34 17	22 H. Cam	4.7	A0	6 15 12.8	+69 20 04
δ Ori	2.5	B0	5 30 19.2	− 0 19 20	2 Lyn	4.4	A0	6 16 42.8	+59 01 31
υ Ori	4.6	B3	5 30 20.0	− 7 19 28	ζ C Ma	3.1	B3	6 19 02.7	−30 02 52
α Lep	2.7	F0	5 31 16.4	−17 50 41	δ Col	4.0	G5	6 20 54.4	−33 25 08
ϕ^1 Ori	4.5	B0	5 33 00.5	+ 9 28 07	μ Gem	3.2	M0	6 20 57.8	+22 31 56
β Dor	4–6	F5*p*	5 33 20.2	−62 30 41	β C Ma	2.0	B1	6 21 14.8	−17 56 18
λ Ori	3.7	Oe5	5 33 19.1	+ 9 54 48	ε Mon	4.5	A5	6 22 01.1	+ 4 36 40
−6°1234	4.7	B1	5 33 25.8	− 6 01 21	α Car	−0.9	F0	6 23 13.1	−52 40 38
42 Ori	4.6	B3	5 33 45.4	− 4 51 31	λ C Ma	4.5	B5	6 26 56.7	−32 33 30
ι Ori	2.9	Oe5	5 33 49.1	− 5 55 49	ν Gem	4.1	B5	6 27 00.2	+20 14 04

FOR JANUARY 1^{d}.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
β Mon	4.6	B2*e*	6 27 12.9	− 7 00 38	21 Lyn	4.4	A0	7 24 13.8	+49 16 44
4 C Ma	4.3	B1	6 30 28.8	−23 23 37	β C Mi	3.1	B8	7 25 21.7	+ 8 21 26
13 Mon	4.5	A0*p*	6 31 07.2	+ 7 21 31	γ C Mi	4.6	K0	7 26 22.0	+ 8 59 38
ξ^2 C Ma	4.5	A0	6 33 40.3	−22 56 15	ρ Gem	4.2	F0	7 26 59.5	+31 51 06
N Car	4.4	A0	6 34 14.9	−52 56 53	σ Pup	3.3	K5	7 28 11.0	−43 14 02
ν C Ma	4.1	K0	6 35 14.6	−19 13 36	α Gem	1.6	A0	7 32 29.7	+31 57 43
γ Gem	1.9	A0	6 35 48.4	+16 25 44	108 G. Pup	4.5	F8	7 32 38.4	−22 13 26
8 C Ma	4.6	K0	6 36 26.3	−18 12 28	υ Gem	4.2	K5	7 33 53.5	+26 58 14
ν Pup	3.2	B8	6 36 45.0	−43 09 58	*p* Pup	4.5	B8	7 34 03.3	−28 17 44
S Mon	4.7	Oe5	6 39 09.6	+ 9 55 40	*f* Pup	4.6	B8	7 36 08.8	−34 53 36
ε Gem	3.2	G5	6 41 54.2	+25 09 55	*m* Pup	4.6	B8	7 36 55.6	−25 17 20
30 Gem	4.6	K0	6 42 07.6	+13 15 46	*k* Pup	4.5	B8	7 37 28.2	−26 43 33
ξ Gem	3.4	F5	6 43 26.3	+12 55 58	α C Mi	0.5	F5	7 37 34.5	+ 5 18 39
α C Ma	−1.6	A0	6 43 41.7	−16 40 10	α Mon	4.1	K0	7 39 40.2	− 9 28 23
18 Mon	4.7	K0	6 46 08.4	+ 2 26 59	σ Gem	4.3	K0	7 41 15.1	+28 57 54
α Pic	3.3	A5	6 47 51.2	−61 54 20	ζ Vol	3.9	K0	7 42 14.3	−72 31 38
κ C Ma	3.8	B2*p*	6 48 36.5	−32 28 10	3 Pup	4.1	A2*p*	7 42 28.9	−28 52 30
τ Pup	2.8	K0	6 49 07.0	−50 34 29	κ Gem	3.7	G5	7 42 27.5	+24 28 43
A Car	4.4	G5	6 49 08.3	−53 34 59	β Gem	1.2	K0	7 43 18.0	+28 06 27
θ Gem	3.6	A2	6 50 36.9	+34 00 10	*c* Pup	3.7	K5	7 44 04.7	−37 53 16
15 C Ma	4.7	B1	6 52 07.3	−20 10 56	ο Pup	4.6	B2	7 46 42.8	−25 51 15
θ C Ma	4.2	K2	6 52 39.4	−11 59 46	*Q* Pup	4.6	K0	7 47 21.3	−46 59 37
16 C Ma	4.1	K2*p*	6 52 45.7	−24 08 30	ξ Pup	3.5	G0*p*	7 47 54.3	−24 46 33
38 Gem	4.7	F0	6 52 47.0	+13 13 16	*P* Pup	4.2	B0	7 48 13.9	−46 17 22
π C Ma	4.6	F5	6 54 11.5	−20 05 36	*a* Pup	3.8	G5	7 51 04.9	−40 29 24
15 Lyn	4.5	G0	6 54 25.5	+58 28 06	*b* Pup	4.5	B3	7 51 28.5	−38 46 36
ι C Ma	4.4	B5	6 54 39.9	−17 00 37	*J* Pup	4.3	B1	7 52 20.0	−48 00 59
24 H. Cam	4.7	K5	6 55 17.0	+77 01 24	11 Pup	4.3	F8	7 55 26.4	−22 47 28
ε C Ma	1.6	B1	6 57 19.7	−28 55 34	χ Car	3.6	B3	7 55 56.4	−52 53 35
σ C Ma	3.7	K5	7 00 24.3	−27 53 12	V Pup	4–5	B1*p*	7 57 17.4	−49 09 17
o^2 C Ma	3.1	B5*p*	7 01 38.8	−23 47 03	232 G. Pup	4.6	A2	7 58 23.3	−18 18 28
ζ Gem	3.9	G0*p*	7 02 09.2	+20 37 13	+2° 1854	4.5	K0	8 00 32.9	+ 2 25 35
γ C Ma	4.1	B5	7 02 15.9	−15 35 00	ζ Pup	2.3	Od	8 02 25.4	−39 54 34
δ C Ma	2.0	F8*p*	7 07 02.9	−26 20 23	ρ Pup	2.9	F5	8 06 08.3	−24 12 29
γ^2 Vol	3.9	K0	7 09 02.1	−70 26 44	ζ Mon	4.4	G0	8 06 56.1	− 2 53 12
τ Gem	4.5	K0	7 09 02.4	+30 18 03	16 Pup	4.3	B3	8 07 33.2	−19 08 51
δ Mon	4.1	A0	7 10 10.7	− 0 26 12	ε Vol	4.5	B5	8 07 49.9	−68 31 13
I Pup	4.5	F0	7 11 37.1	−46 42 13	γ^2 Vel	1.9	Oa*p*	8 08 30.9	−47 14 19
L^2 Pup	3–6	M5*e*	7 12 31.8	−44 35 07	19 Pup	4.7	K0	8 09 43.4	−12 49 41
27 C Ma	4.7	B5*p*	7 12 54.4	−26 17 40	h^1 Pup	4.4	K5	8 10 10.7	−39 31 10
ω C Ma	3.8	B3*p*	7 13 28.3	−26 42 52	h^2 Pup	4.4	K0	8 12 52.5	−40 14 47
π Pup	2.7	K5	7 15 58.6	−37 02 14	β Cnc	3.8	K2	8 14 43.6	+ 9 17 19
λ Gem	3.6	A2	7 16 11.9	+16 36 05	*q* Pup	4.4	A5	8 17 19.2	−36 33 23
δ Vol	4.0	F5	7 16 51.1	−67 53 49	α Cha	4.1	F5	8 19 24.4	−76 48 57
v Pup	4.7	B3	7 17 08.0	−36 40 23	31 Lyn	4.4	K5	8 20 35.0	+43 17 44
30 C Ma	4.4	Oe5	7 17 20.3	−24 53 35	θ Cha	4.3	K0	8 21 39.9	−77 22 43
δ Gem	3.5	F0	7 18 09.2	+22 02 41	ε Car	1.7	K0, B	8 21 50.3	−59 24 10
η C Ma	2.4	B5*p*	7 22 47.4	−29 14 16	Br. 1197	3.9	A0	8 24 00.7	− 3 47 52
ι Gem	3.9	K0	7 23 40.8	+27 51 55	β Vol	3.6	K0	8 25 23.1	−66 01 36

FOR JANUARY $1^d.041$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
ο U Ma	3.5	G0	8 27 32.3	+60 49 49	23 U Ma	3.7	F0	9 28 56.8	+63 12 27
δ Hya	4.2	A0	8 35 54.6	+ 5 49 11	ψ Vel	3.6	F5	9 29 23.9	−40 19 18
e Vel	4.1	A5	8 36 29.0	−42 52 23	λ Leo	4.5	K5	9 29 50.4	+23 06 52
σ Hya	4.5	K0	8 37 02.0	+ 3 27 30	*N* Vel	3.0	K5	9 30 13.1	−56 53 18
β Pyx	4.0	G5	8 38 48.6	−35 11 25	32 Hya	4.5	A3	9 30 18.0	− 1 02 18
ο Vel	3.7	B3	8 39 20.9	−52 48 15	θ U Ma	3.3	F8*p*	9 30 39.6	+51 49 44
53 G. Vel	4.1	F5*p*	8 39 31.8	−46 31 51	*R* Car	4–10	M5*e*	9 31 24.9	−62 38 32
d Car	4.4	B2	8 39 53.4	−59 38 35	24 U Ma	4.6	G0	9 31 35.8	+69 58 36
γ Cnc	4.7	A0	8 41 22.7	+21 35 18	10 L Mi	4.6	G5	9 32 12.4	+36 32 42
η Hya	4.3	B3	8 41 30.0	+ 3 31 05	26 U Ma	4.6	A0	9 32 34.4	+52 11 57
31 Mon	4.7	G0	8 42 03.2	− 7 06 50	1 H. Dra	4.6	K2	9 32 31.5	+81 28 28
α Pyx	3.7	B2	8 42 15.9	−33 04 00	*h* Car	4.2	B5	9 33 29.2	−59 04 55
δ Cnc	4.2	K0	8 42 48.7	+18 16 36	*M* Vel	4.5	A5	9 35 38.7	−49 12 24
d Vel	4.1	G5	8 43 13.2	−42 31 44	ι Hya	4.1	K0	9 38 10.3	− 0 59 32
δ Vel	2.0	A0	8 43 47.6	−54 35 13	*m* Car	4.7	B9	9 38 26.1	−61 10 42
ι Cnc	4.2	G5	8 44 42.2	+28 52 55	ο Leo	3.8	F5, A3	9 39 23.4	+10 02 36
12 Hya	4.4	G5	8 44 49.0	−13 25 34	*I* Hya	4.7	B2*p*	9 39 46.6	−23 26 27
a Vel	4.1	A0	8 44 54.5	−45 55 13	ε Leo	3.1	G0*p*	9 43 58.9	+23 55 37
ε Hya	3.5	F8	8 45 01.8	+ 6 32 27	*l* Car	4–5	G0	9 44 20.4	−62 21 19
f Car	4.6	B3	8 45 51.4	−56 38 53	υ Car	3.1	F0	9 46 16.7	−64 55 06
ρ Hya	4.4	A0	8 46 41.1	+ 5 57 38	υ U Ma	3.9	F0	9 48 39.5	+59 11 42
γ Pyx	4.2	K2	8 49 07.9	−27 35 12	39 Hya	4.3	K0	9 49 53.4	−14 41 28
ζ Hya	3.3	K0	8 53 39.0	+ 6 04 20	φ U Ma	4.5	A2	9 49 52.4	+54 13 10
c Car	4.0	B8	8 54 18.1	−60 31 05	*m* Vel	4.6	G5	9 50 24.1	−46 23 33
α Cnc	4.3	A3	8 56 41.0	+11 59 11	μ Leo	4.1	K0	9 50 53.4	+26 09 47
ι U Ma	3.1	A5	8 56 57.4	+48 10 21	φ Vel	3.7	B5	9 55 42.1	−54 24 37
10 U Ma	4.1	F5	8 58 30.3	+41 54 53	ν^2 Hya	4.7	B8	10 03 31.0	−12 54 15
91 G. Vel	4.4	F8	8 58 51.4	−41 07 28	21 L Mi	4.5	A5	10 05 29.3	+35 24 23
κ U Ma	3.7	A0	9 01 22.8	+47 17 18	η Leo	3.6	A0*p*	10 05 32.1	+16 55 27
α Vol	4.2	A5	9 01 55.8	−66 15 51	31 Leo	4.6	K2	10 06 09.3	+10 09 36
c Vel	3.7	K0	9 03 00.9	−46 57 57	15 Sex	4.5	A0	10 06 14.9	− 0 12 35
Pi.8^h245	4.7	G5	9 04 26.2	+38 35 07	α Leo	1.3	B8	10 06 37.0	+12 07 45
G Car	4.5	F5	9 05 04.6	−72 28 12	λ Hya	3.8	K0	10 08 58.7	−12 11 25
15 U Ma	4.5	A3*p*	9 06 33.2	+51 44 20	ω Car	3.6	B8	10 12 57.4	−69 52 26
λ Vel	2.2	K5	9 06 46.8	−43 17 55	*q* Vel	4.1	A2	10 13 20.8	−41 57 29
τ U Ma	4.7	F5, A5	9 08 13.0	+63 38 57	ζ Leo	3.6	F0	10 14 51.5	+23 34 56
a Car	3.6	B3	9 10 05.9	−58 49 53	λ U Ma	3.5	A2	10 15 06.8	+43 04 47
i Car	4.2	B3	9 10 31.8	−62 10 53	187 G. Car	3.4	K5	10 15 58.7	−61 10 01
θ Hya	3.8	A0	9 12 38.9	+ 2 27 16	γ^1 Leo	2.6	K0	10 18 09.3	+20 00 33
β Car	1.8	A0	9 12 50.8	−69 34 52	−54°3474	4.6	K0	10 18 22.2	−54 51 48
k Vel	4.7	F5	9 14 25.8	−37 16 30	*J* Vel	4.6	B5*p*	10 19 40.9	−55 52 36
g Car	4.2	K5	9 15 16.2	−57 24 10	μ U Ma	3.2	K5	10 20 22.2	+41 39 58
ι Car	2.2	F0	9 16 12.4	−59 08 11	*I* Car	4.1	F5	10 23 44.7	−73 51 48
38 Lyn	3.8	A2	9 16 47.8	+36 56 36	μ Hya	4.1	K5	10 24 29.6	−16 40 02
α Lyn	3.3	K5	9 19 03.0	+34 31 59	α Ant	4.4	K5	10 25 38.4	−30 53 57
κ Vel	2.6	B3	9 21 05.5	−54 52 09	β L Mi	4.4	K0	10 25 58.8	+36 52 37
κ Leo	4.6	K0	9 22 44.2	+26 19 31	*s* Car	4.1	F0	10 26 39.8	−58 34 14
α Hya	2.2	K2	9 25 57.9	− 8 30 53	*p* Car	3.6	B5*p*	10 30 50.8	−61 30 55
ε Ant	4.6	K2	9 27 52.9	−35 48 23	ρ Leo	3.8	B0*p*	10 31 04.5	+ 9 28 37

FOR JANUARY 1d.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
r Car	4.5	K5	10 34 19.0	−57 23 11	γ U Ma	2.5	A0	11 52 06.1	+53 52 41
γ Cha	4.1	M0	10 35 05.7	−78 26 11	π Vir	4.6	A3	11 59 10.9	+ 6 47 54
p Vel	4.1	F2, A3	10 35 54.6	−48 03 14	θ Cru	4.5	A5	12 01 20.0	−63 07 45
t Car	4.7	K5	10 37 29.4	−59 00 39	o Vir	4.2	G5	12 03 31.7	+ 8 54 58
x Vel	4.4	G0	10 37 59.3	−55 25 52	η Cru	4.3	F0	12 05 08.8	−64 25 47
θ Car	3.0	B0	10 41 46.5	−64 13 16	δ Cen	2.9	B3p	12 06 38.4	−50 32 20
w Car	4.5	K5	10 42 16.5	−60 23 36	α Crv	4.2	F2	12 06 42.4	−24 32 42
μ Vel	2.8	G5	10 45 20.7	−49 14 44	ε Crv	3.2	K0	12 08 25.4	−22 26 11
δ^2 Cha	4.6	B3	10 45 29.9	−80 21 58	ρ Cen	4.2	B3	12 09 55.1	−52 11 06
ν Hya	3.3	K0	10 47 59.7	−16 01 14	δ Cru	3.1	B3	12 13 22.9	−58 33 56
46 L Mi	3.9	K0	10 51 28.3	+34 23 35	δ U Ma	3.4	A2	12 13 48.0	+57 12 57
u Car	3.9	K0	10 52 08.8	−58 40 40	γ Crv	2.8	B8	12 14 06.3	−17 21 32
54 Leo	4.5	A0	10 53 49.8	+24 55 34	ε Mus	4.2	M4	12 15 46.3	−67 46 38
ι Ant	4.7	K0	10 55 10.6	−36 57 36	β Cha	4.4	B5	12 16 22.5	−79 07 45
α Crt	4.2	K0	10 58 09.9	−18 07 22	ζ Cru	4.3	B3	12 16 38.0	−63 49 12
239 G. Vel	4.6	A2	10 58 38.1	−42 02 55	η Vir	4.0	A0	12 18 13.0	− 0 29 01
β U Ma	2.4	A0	10 59 51.7	+56 33 35	ε Cru	3.6	K2	12 19 34.0	−60 13 09
60 Leo	4.4	A0	11 00 34.2	+20 21 25	α^1 Cru	1.0	B1	12 24 44.9	−62 54 59
α U Ma	1.9	K0	11 01 42.4	+61 55 46	γ Com	4.6	K0	12 25 17.7	+28 27 06
χ Leo	4.7	F0	11 03 18.9	+ 7 30 53	σ Cen	4.2	B3	12 26 14.8	−50 02 53
260 G. Car	4.0	F8p	11 07 10.4	−58 47 46	δ Crv	3.1	A0	12 28 09.2	−16 19 55
ψ U Ma	3.1	K0	11 07 48.9	+44 40 40	γ Cru	1.6	M3	12 29 19.4	−56 55 43
β Crt	4.5	A2	11 10 01.9	−22 38 43	η Crv	4.4	F0	12 30 22.0	−16 00 49
y Car	4.7	F5p	11 11 10.7	−60 08 16	γ Mus	4.0	B5	12 30 28.4	−71 57 03
δ Leo	2.6	A3	11 12 21.3	+20 42 17	κ Dra	3.9	B5p	12 32 05.0	+69 58 11
θ Leo	3.4	A0	11 12 30.6	+15 36 36	β C Vn	4.3	G0	12 32 10.7	+41 32 11
φ Leo	4.6	A5	11 14 59.0	− 3 28 16	β Crv	2.8	G5	12 32 39.0	−23 12 52
ξ U Ma	3.9	G0	11 16 25.5	+31 42 54	α Mus	2.9	B3	12 35 11.8	−68 57 14
ν U Ma	3.7	K0	11 16 42.0	+33 16 28	τ Cen	4.0	A2	12 35 53.3	−48 21 36
δ Crt	3.8	K0	11 17 41.3	−14 35 59	γ Cen	2.4	A0	12 39 41.2	−48 46 44
σ Leo	4.1	A0	11 19 26.1	+ 6 12 37	γ Vir	2.9	F0	12 39 59.1	− 1 16 08
π Cen	4.3	B5	11 19 29.7	−54 18 36	w Cen	4.6	K0	12 40 45.2	−48 37 56
ι Leo	4.0	F5	11 22 12.3	+10 42 40	ι Cru	4.7	K0	12 43 40.6	−60 48 02
γ Crt	4.1	A5	11 23 13.8	−17 30 09	β Mus	3.3	B3	12 44 14.3	−67 55 41
λ Dra	4.1	M0	11 29 27.9	+69 30 48	β Cru	1.5	B1	12 45 46.8	−59 30 31
ξ Hya	3.7	G5	11 31 22.5	−31 40 30	e Cen	4.3	K2	12 51 14.2	−48 45 51
λ Cen	3.3	B9	11 34 15.0	−62 50 14	n Cen	4.3	A5	12 51 36.1	−39 59 59
υ Leo	4.5	K0	11 35 15.5	− 0 38 29	ε U Ma	1.7	A0p	12 52 34.9	+56 08 19
λ Mus	3.8	A5	11 44 02.3	−66 32 45	μ Cru	4.3	B3	12 52 38.5	−56 59 57
ν Vir	4.2	M0	11 44 09.8	+ 6 42 52	δ Vir	3.7	M0	12 53 56.4	+ 3 34 35
χ U Ma	3.8	K0	11 44 18.8	+47 57 44	α^2 C Vn	2.9	A0p	12 54 29.2	+38 29 46
65 G. Cen	4.2	G0	11 44 54.4	−60 59 42	δ Mus	3.6	K2	12 59 58.4	−71 22 17
93 Leo	4.5	F8	11 46 17.1	+20 24 08	ε Vir	2.9	K0	13 00 32.0	+11 08 10
μ Mus	4.7	K5	11 46 38.5	−66 37 53	ξ^2 Cen	4.4	B3	13 04 58.4	−49 43 48
β Leo	2.2	A2	11 47 22.6	+14 45 23	θ Vir	4.5	A0	13 08 14.3	− 5 21 48
j Cen	4.5	B5	11 48 04.0	−63 36 18	α Com	4.5	F5	13 08 22.9	+17 42 12
β Vir	3.8	F8	11 48 58.5	+ 1 57 02	β Com	4.3	G0	13 10 20.0	+28 02 42
B Cen	4.7	K0	11 49 29.2	−44 59 23	20 C Vn	4.7	F0	13 16 03.9	+40 44 45
β Hya	4.4	B9	11 51 14.2	−33 43 28	γ Hya	3.3	G5	13 17 07.4	−22 59 53

FOR JANUARY 1ᵈ.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
ι Cen	2.9	A2	13 18 44.1	−36 32 20	σ Lup	4.6	B2	14 30 22.8	−50 18 43
J Cen	4.6	B5	13 20 29.0	−60 48 57	γ Boo	3.0	F0	14 30 44.9	+38 27 06
m Cen	4.5	G0	13 21 46.3	−64 21 50	σ Boo	4.5	F0	14 33 14.6	+29 53 15
ζ U Ma	2.4	A2p	13 22 36.0	+55 05 50	η Cen	2.6	B3p, A2p	14 33 24.2	−42 00 50
α Vir	1.2	B2	13 23 27.1	−10 59 23	ρ Lup	4.1	B5	14 35 39.3	−49 16 59
80 U Ma	4.0	A5	13 23 54.4	+55 09 34	α Cen	0.1	G0	14 37 20.7	−60 42 01
R Hya	3–10	M7e	13 27 54.3	−23 06 41	ζ Boo	3.9	A2	14 39 34.3	+13 52 08
d Cen	4.0	K0	13 29 07.4	−39 14 15	α Lup	2.9	B2	14 39 43.5	−47 14 52
ζ Vir	3.4	A2	13 33 00.6	− 0 25 40	α Cir	3.4	F0	14 39 49.1	−64 49 59
24 C Vn	4.6	A3	13 33 06.5	+49 11 03	b Cen	4.1	B3	14 39 54.1	−37 39 11
ε Cen	2.6	B1	13 37 47.1	−53 17 57	μ Vir	3.9	F5	14 41 19.1	− 5 30 57
83 U Ma	4.7	M2	13 39 29.3	+54 50 53	371 G. Cen	4.1	K0	14 41 37.9	−35 01 58
1 Cen	4.4	F5	13 43 48.3	−32 52 39	ε Boo	2.7	K0	14 43 32.7	+27 12 45
M Cen	4.7	K0	13 44 33.3	−51 16 05	ο Boo	4.7	K0	14 43 42.0	+17 06 11
τ Boo	4.5	F5	13 45 41.6	+17 37 14	α Aps	3.8	K5	14 43 40.6	−78 54 25
η U Ma	1.9	B3	13 46 14.5	+49 28 39	109 Vir	3.8	A0	14 44 34.7	+ 2 01 51
ν Cen	3.5	B2	13 47 31.0	−41 31 26	58 Hya	4.6	K2	14 48 20.7	−27 49 27
2 Cen	4.4	M6	13 47 31.6	−34 17 12	α² Lib	2.9	A3	14 49 02.9	−15 54 21
μ Cen	3.3	B2p	13 47 37.2	−42 18 36	ο Lup	4.5	B5	14 49 28.6	−43 26 24
υ Boo	4.3	K5	13 47 53.1	+15 57 39	ξ Boo	4.6	G5	14 49 51.9	+19 14 13
3 Cen	4.7	B5	13 49 54.9	−32 49 53	β U Mi	2.2	K5	14 50 46.9	+74 17 25
η Boo	2.8	G0	13 53 06.8	+18 33 45	16 Lib	4.6	F0	14 55 27.4	− 4 12 47
ζ Cen	3.1	B2p	13 53 28.2	−47 07 36	β Lup	2.8	B2p	14 56 21.6	−43 00 08
294 G. Cen	4.7	K0	13 55 14.4	−63 31 34	κ Cen	3.3	B3	14 57 00.4	−41 58 23
φ Cen	4.0	B3	13 56 15.4	−41 56 25	β Boo	3.6	G5	15 00 42.1	+40 31 11
υ¹ Cen	4.2	B3	13 56 37.9	−44 38 36	110 Vir	4.6	K0	15 01 13.8	+ 2 13 11
υ² Cen	4.4	F5	13 59 39.3	−45 26 40	σ Lib	3.4	M3	15 02 08.0	−25 09 13
τ Vir	4.3	A2	13 59 57.9	+ 1 42 12	π Lup	4.0	B5	15 02 51.7	−46 55 24
β Cen	0.9	B1	14 01 28.7	−60 12 53	ψ Boo	4.7	K0	15 03 01.8	+27 04 31
α Dra	3.6	A0p	14 03 29.7	+64 31 59	λ Lup	4.4	B3	15 06 36.6	−45 09 15
χ Cen	4.5	B3	14 04 01.4	−41 01 21	κ¹ Lup	4.1	B9	15 09 37.8	−48 36 50
π Hya	3.5	K0	14 04 29.2	−26 31 27	ζ Lup	3.5	K0	15 09 54.1	−51 58 30
θ Cen	2.3	K0	14 04 44.0	−36 12 30	ι Lib	4.7	A0p	15 10 20.1	−19 40 05
κ Vir	4.3	K0	14 11 07.9	−10 07 16	δ Boo	3.5	K0	15 14 10.3	+33 26 13
κ Boo	4.6	A5	14 12 18.1	+51 56 37	β Cir	4.2	A3	15 14 54.9	−58 40 47
α Boo	0.2	K0	14 14 09.3	+19 21 12	β Lib	2.7	B8	15 15 13.7	− 9 15 45
ι Vir	4.2	F5	14 14 16.9	− 5 50 38	2 Lup	4.4	K0	15 15 49.0	−30 01 43
λ Boo	4.3	A0	14 15 07.8	+46 14 21	γ Tr A	3.1	A0	15 15 48.1	−68 33 34
ι Lup	4.1	B3	14 17 16.8	−45 54 24	μ Lup	4.4	B8	15 16 13.6	−47 45 18
λ Vir	4.6	A2	14 17 19.2	−13 13 12	δ Lup	3.4	B2	15 19 11.9	−40 31 46
v Cen	4.4	B5	14 18 00.3	−56 14 08	φ¹ Lup	3.6	K5	15 19 42.3	−36 08 35
ψ Cen	4.2	A0	14 18 32.5	−37 44 04	ε Lup	3.7	B3	15 20 25.8	−44 34 20
a Cen	4.5	B5	14 20 59.7	−39 21 44	γ U Mi	3.1	A2	15 20 45.9	+71 57 05
δ Oct	4.1	K2	14 21 24.7	−83 31 09	γ Cir	4.5	B5, F8	15 20 44.0	−59 12 13
θ Boo	4.1	F8	14 24 04.4	+52 00 09	φ² Lup	4.7	B3	15 21 02.4	−36 44 30
τ¹ Lup	4.6	B3	14 24 00.5	−45 04 24	μ¹ Boo	4.5	F0	15 23 14.5	+37 29 31
τ² Lup	4.5	F8	14 24 02.9	−45 13 53	k Lup	4.7	A0	15 23 11.3	−38 37 05
5 U Mi	4.4	K2	14 27 34.3	+75 50 33	ι Dra	3.5	K0	15 24 11.5	+59 04 52
ρ Boo	3.8	K0	14 30 24.4	+30 30 56	β Cr B	3.7	F0p	15 26 28.0	+29 13 06

FOR JANUARY 1d.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
θ Cr B	4.2	B5	15 31 35.8	+31 28 10	σ Sco	3.1	B1	16 19 10.7	−25 30 55
γ Lup	2.9	B3	15 32 56.0	−41 03 26	γ Her	3.8	F0	16 20 27.8	+19 13 46
δ Ser	4.2	F0	15 33 13.4	+10 38 53	ξ Cr B	4.7	K0	16 20 48.6	+30 58 03
α Cr B	2.3	A0	15 33 17.4	+26 49 29	ψ Oph	4.6	K0	16 22 10.1	−19 57 42
γ Lib	4.0	K0	15 33 40.6	−14 40 51	η Dra	2.9	G5	16 23 32.4	+61 35 19
ε Tr A	4.1	K0	15 33 40.7	−66 12 30	ω Her	4.5	A0*p*	16 23 53.4	+14 06 29
υ Lib	3.8	K2	15 35 00.9	−28 01 38	υ Oph	4.7	A2	16 26 00.9	− 8 17 58
ω Lup	4.3	K5	15 35 49.3	−42 27 38	α Sco	1.2	M0,A3	16 27 22.8	−26 21 38
τ Lib	3.8	B3	15 36 37.4	−29 40 15	γ Aps	3.9	K0	16 28 19.8	−78 49 36
ψ Lup	4.6	K0	15 37 39.9	−34 18 20	β Her	2.8	K0	16 28 48.0	+21 33 37
g Lup	4.7	F5	15 38 54.7	−44 33 12	λ Oph	3.8	A0	16 29 14.9	+ 2 03 17
ι Ser	4.5	A2	15 40 04.7	+19 46 32	*N* Sco	4.3	B3	16 29 13.3	−34 38 03
γ Cr B	3.9	A0	15 41 21.3	+26 23 56	φ Oph	4.4	K0	16 29 14.8	−16 32 32
α Ser	2.7	K0	15 42 38.4	+ 6 31 41	ω Oph	4.6	F0	16 30 10.5	−21 23 51
β Ser	3.7	A2	15 44 39.8	+15 31 26	σ Her	4.2	A0	16 33 02.2	+42 30 15
λ Ser	4.4	G0	15 44 50.4	+ 7 27 19	τ Sco	2.9	B0	16 33 49.4	−28 08 57
ζ U Mi	4.3	A2	15 45 11.9	+77 53 48	*H* Sco	4.3	M2	16 34 11.9	−35 11 22
κ Ser	4.3	K5	15 47 15.2	+18 14 32	ζ Oph	2.7	B0	16 35 20.3	−10 30 06
μ Ser	3.6	A0	15 47 53.7	− 3 19 50	β Aps	4.2	K0	16 38 19.2	−77 27 07
δ Cr B	4.7	G5	15 48 12.5	+26 10 05	ζ Her	3.0	G0	16 40 02.5	+31 39 41
χ Lup	4.1	B9	15 48 51.3	−33 31 41	η Her	3.6	K0	16 41 45.8	+38 59 02
ε Ser	3.7	A2	15 49 10.1	+ 4 34 33	α Tr A	1.9	K2	16 45 09.2	−68 58 11
χ Her	4.6	G0	15 51 32.0	+42 32 35	η Ara	3.7	K5	16 46 55.6	−58 59 05
2 Sco	4.7	B3	15 51 37.5	−25 13 48	20 Oph	4.7	F5	16 48 00.3	−10 43 34
θ Lib	4.3	K0	15 51 56.5	−16 38 02	ε Sco	2.4	K0	16 48 01.3	−34 14 06
β Tr A	3.0	F0	15 52 13.0	−63 19 51	ε U Mi	4.4	G5	16 49 17.0	+82 05 39
ρ Sco	4.0	B3	15 54 50.5	−29 07 09	μ^1 Sco	3.1	B3*p*	16 49 37.8	−37 59 33
γ Ser	3.9	F5	15 54 55.6	+15 46 05	μ^2 Sco	3.6	B2	16 50 05.7	−37 57 47
ε Cr B	4.2	K0	15 56 13.2	+26 58 20	ζ Sco	3.7	K5	16 52 15.4	−42 18 24
48 Lib	4.7	B3*p*	15 56 20.2	−14 11 08	ι Oph	4.3	B8	16 52 26.7	+10 13 06
π Sco	3.0	B2	15 56 51.0	−26 01 14	ζ Ara	3.1	K5	16 55 52.9	−55 56 24
η Lup	3.6	B3	15 57 55.7	−38 18 14	κ Oph	3.4	K0	16 56 06.3	+ 9 25 30
δ Sco	2.5	B0	15 58 22.7	−22 31 45	ε Ara	4.1	K2	16 56 56.8	−53 06 43
η Nor	4.7	G5	16 00 46.7	−49 08 22	ε Her	3.9	A0	16 59 01.5	+30 58 26
θ Dra	4.1	F8	16 01 16.0	+58 39 10	η Oph	2.6	A2	17 08 29.0	−15 41 08
υ Her	4.6	B9	16 01 46.1	+46 07 39	ζ Dra	3.2	B5	17 08 41.2	+65 45 18
ξ Sco	4.2	F8	16 02 33.0	−11 17 01	η Sco	3.4	F2	17 09 47.1	−43 11 51
β^1 Sco	2.9	B1	16 03 30.8	−19 43 00	α Her	3.5	M3	17 13 08.5	+14 25 36
θ Lup	4.3	B3	16 04 25.1	−36 42 51	δ Her	3.2	A2	17 13 40.5	+24 52 37
ω^1 Sco	4.1	B2	16 04 52.4	−20 34 53	π Her	3.4	K5	17 13 53.8	+36 50 43
ω^2 Sco	4.6	G0	16 05 27.9	−20 46 52	68 Her	4–5	B3	17 16 06.3	+33 08 04
φ Her	4.3	B9*p*	16 07 43.7	+45 01 14	ζ Aps	4.7	K2	17 18 31.9	−67 44 19
ν Sco	4.3	B3	16 10 04.4	−19 22 35	ν Ser	4.3	A0	17 18 58.1	−12 48 54
13 Sco	4.7	B3	16 10 15.9	−27 50 33	ξ Oph	4.5	F5	17 19 01.4	−21 04 45
δ Tr A	4.0	G0	16 12 25.1	−63 36 13	θ Oph	3.4	B3	17 19 58.8	−24 58 06
δ Oph	3.0	M0	16 12 36.8	− 3 36 39	ρ Her	4.5	A0	17 22 32.6	+37 10 31
ε Oph	3.3	K0	16 16 34.3	− 4 36 49	β Ara	2.8	K2	17 22 33.0	−55 30 04
γ^2 Nor	4.1	K0	16 17 21.7	−50 04 35	γ Ara	3.5	B1	17 22 36.6	−56 20 56
τ Her	3.9	B5	16 18 44.8	+46 23 28	44 Oph	4.3	F0	17 24 21.1	−24 08 48

FOR JANUARY 1d.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
σ Oph	4.4	K0	17 24 52.5	+ 4 10 03	−27°12684	4.7	K5	18 15 59.2	−27 03 22
27 H. Oph	4.6	F0	17 24 52.7	− 5 03 32	κ Lyr	4.3	K0	18 18 42.2	+36 02 55
45 Oph	4.4	F5	17 25 14.7	−29 50 21	δ Sgr	2.8	K0	18 18 52.8	−29 50 38
δ Ara	3.8	B8	17 28 06.8	−60 39 31	η Ser	3.4	K0	18 19 36.0	− 2 54 32
υ Sco	2.8	B3	17 28 31.0	−37 16 17	ξ Pav	4.2	K2	18 20 11.1	−61 30 41
α Ara	3.0	B3*p*	17 29 17.2	−49 51 08	φ Dra	4.2	A0*p*	18 21 13.9	+71 19 14
λ Her	4.5	K0	17 29 24.2	+26 08 04	χ Dra	3.7	F8	18 21 39.1	+72 43 08
β Dra	3.0	G0	17 29 41.1	+52 19 30	ε Sgr	1.9	A0	18 21 58.8	−34 24 08
λ Sco	1.7	B2	17 31 21.9	−37 04 54	109 Her	3.9	K0	18 22 17.4	+21 45 12
σ Ara	4.6	A0	17 33 11.9	−46 29 06	α Tel	3.8	B3	18 24 31.6	−45 59 19
α Oph	2.1	A5	17 33 24.1	+12 34 58	λ Sgr	2.9	K0	18 25 56.0	−25 26 30
Q Sco	4.3	K0	17 34 16.3	−38 36 50	ζ Tel	4.1	K0	18 26 17.3	−49 05 27
θ Sco	2.0	F0	17 34 56.6	−42 58 44	γ Sct	4.7	A3	18 27 18.9	−14 35 18
ξ Ser	3.6	A5	17 35 41.7	−15 22 46	θ Cr A	4.7	G5	18 31 08.7	−42 20 17
μ Oph	4.6	B8	17 36 02.9	− 8 06 01	α Sct	4.1	K0	18 33 24.6	− 8 16 07
ι Her	3.8	B3	17 38 31.9	+46 01 23	α Lyr	0.1	A0	18 35 49.2	+38 45 07
ο Ser	4.4	A2	17 39 33.5	−12 51 33	ζ Pav	4.1	K0	18 39 11.3	−71 27 34
κ Sco	2.5	B2	17 40 12.1	−39 00 54	δ Sct	4.7	F0	18 40 28.0	− 9 05 08
δ U Mi	4.4	A0	17 42 48.5	+86 36 14	ε Lyr	4.5	A5	18 43 17.1	+39 34 38
β Oph	2.9	K0	17 41 50.4	+ 4 34 46	ζ Lyr	4.3	A3	18 43 38.1	+37 34 10
η Pav	3.6	K0	17 42 29.4	−64 42 38	φ Sgr	3.3	B8	18 43 35.7	−27 01 35
μ Her	3.5	G5	17 45 09.9	+27 44 20	110 Her	4.3	F5	18 44 14.4	+20 30 49
ι^1 Sco	3.1	F5*p*	17 45 16.4	−40 06 58	β Sct	4.5	G0	18 45 25.3	− 4 47 05
X Sgr	4–5	F5–G0	17 45 28.9	−27 49 12	111 Her	4.4	A3	18 45 33.7	+18 08 36
γ Oph	3.7	A0	17 46 14.2	+ 2 43 06	*R* Sct	4–9	K0*p*	18 45 43.2	− 5 44 31
G Sco	3.2	K2	17 47 36.6	−37 02 05	β^1 Lyr	3–4	B8*p*, B2*p*	18 48 51.6	+33 19 24
ξ Dra	3.9	K0	17 52 57.4	+56 52 38	λ Pav	4.4	B2	18 49 09.8	−62 13 41
θ Her	4.0	K0	17 55 07.2	+37 15 14	σ Sgr	2.1	B3	18 53 13.1	−26 20 22
γ Dra	2.4	K5	17 55 50.3	+51 29 31	δ Lyr	4.5	M4	18 53 20.9	+36 51 21
ξ Her	3.8	K0	17 56 28.9	+29 15 01	113 Her	4.6	G0, A3	18 53 21.2	+22 36 08
ν Her	4.5	F0	17 57 14.3	+30 11 27	κ Pav	4–5	F5*p*	18 53 33.3	−67 16 39
ν Oph	3.5	K0	17 57 12.5	− 9 46 16	*R* Lyr	4–5	M3	18 54 19.8	+43 54 06
93 Her	4.7	K0	17 58 35.2	+16 45 06	θ^1 Ser	4.5	A5	18 54 34.7	+ 4 09 33
ζ Ser	4.6	F0	17 58 44.3	− 3 41 23	ξ^2 Sgr	3.6	K0	18 55 45.6	−21 09 06
67 Oph	3.9	B5*p*	17 58 59.4	+ 2 55 54	γ Lyr	3.3	A0*p*	18 57 42.5	+32 38 35
68 Oph	4.4	A2	18 00 04.6	+ 1 18 16	ε Aql	4.2	K0	18 58 07.4	+15 01 20
W Sgr	4–5	F8*p*	18 02 54.7	−29 35 00	12 Aql	4.1	K0	18 59 55.0	− 5 47 13
γ Sgr	3.1	K0	18 03 41.2	−30 25 35	ζ Sgr	2.7	A2	19 00 30.7	−29 55 45
70 Oph	4.1	K0	18 03 47.2	+ 2 30 21	ο Sgr	3.9	K0	19 02 42.3	−21 47 29
θ Ara	3.9	B1*p*	18 04 03.6	−50 05 45	ζ Aql	3.0	A0	19 03 53.5	+13 48 47
π Pav	4.4	A5	18 05 24.1	−63 40 20	γ Cr A	4.3	F8	19 04 11.3	−37 06 45
71 Oph	4.7	G5	18 05 43.6	+ 8 43 42	λ Aql	3.5	B9	19 04 29.8	− 4 56 00
72 Oph	3.7	A3	18 05 47.0	+ 9 33 28	τ Sgr	3.4	K0	19 04 52.8	−27 43 13
−28°14174	4.7	K0	18 05 59.5	−28 27 45	δ Cr A	4.7	K0	19 06 03.1	−40 32 59
ο Her	3.8	A0	18 06 15.2	+28 45 25	α Cr A	4.1	A2	19 07 13.7	−37 57 28
102 Her	4.3	B3	18 07 20.7	+20 48 29	β Cr A	4.2	G5	19 07 45.6	−39 23 42
ε Tel	4.6	K0	18 08 46.7	−45 57 44	π Sgr	3.0	F2	19 07 48.1	−21 04 40
μ Sgr	4.0	B8*p*	18 11 47.3	−21 04 09	δ Dra	3.2	K0	19 12 33.1	+67 36 12
η Sgr	3.2	M3	18 15 23.5	−36 46 24	η Lyr	4.5	B3	19 12 38.0	+39 05 18

FOR JANUARY $1^d.041$

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
1 Vul	4.6	B5	19 14 47.8	+21 19 51	39 Cyg	4.6	K2	20 22 32.4	+32 04 58
θ Lyr	4.5	K0	19 15 13.3	+38 04 26	α Pav	2.1	B3	20 23 02.8	−56 50 33
τ Dra	4.6	K0	19 16 11.8	+73 17 41	41 Cyg	4.1	F5*p*	20 28 02.7	+30 15 27
κ Cyg	4.0	K0	19 16 20.4	+53 18 25	θ Cep	4.3	A5	20 29 01.8	+62 52 58
ρ Sgr	3.9	A5	19 19 45.5	−17 54 39	ε Del	4.0	B5	20 31 38.1	+11 11 24
υ Sgr	4.6	B8*p*, F2*p*	19 19 50.2	−16 01 06	ζ Del	4.7	A2	20 33 45.9	+14 33 34
β^1 Sgr	4.3	B8	19 20 16.1	−44 31 22	α Ind	3.2	K0	20 35 15.1	−47 24 29
π Dra	4.6	A2	19 20 30.1	+65 39 03	β Del	3.7	F5	20 36 00.0	+14 28 45
β^2 Sgr	4.5	F0	19 20 50.2	−44 51 49	71 Aql	4.5	K0	20 36 38.0	− 1 13 18
α Sgr	4.1	B8	19 21 36.1	−40 40 47	α Del	3.9	B8	20 38 06.2	+15 47 40
δ Aql	3.4	F0	19 23 50.0	+ 3 02 51	α Cyg	1.3	A2*p*	20 40 18.3	+45 09 42
α Vul	4.6	M0	19 27 19.9	+24 35 49	η Ind	4.7	F0	20 41 37.4	−52 02 26
ι Cyg	3.9	A2	19 28 52.4	+51 39 31	δ Del	4.5	A5	20 41 55.0	+14 57 18
β^1 Cyg	3.2	K0, A0	19 29 23.3	+27 53 21	β Pav	3.6	A5	20 42 00.3	−66 19 25
μ Aql	4.6	K0	19 32 28.6	+ 7 18 27	ψ Cap	4.3	F8	20 44 08.6	−25 23 27
52 Sgr	4.7	B9	19 34 42.0	−24 57 29	52 Cyg	4.3	K0	20 44 17.9	+30 35 54
ι Aql	4.3	B5	19 35 00.8	− 1 21 40	6 H. Cep	4.6	G0	20 44 32.0	+57 27 39
θ Cyg	4.6	F5	19 35 33.3	+50 08 38	η Cep	3.6	K0	20 44 37.2	+61 42 37
α Sge	4.4	G0	19 38 37.2	+17 56 12	ε Cyg	2.6	K0	20 44 52.5	+33 50 45
β Sge	4.4	K0	19 39 33.9	+17 23 54	γ^2 Del	4.5	G5	20 45 07.5	+16 00 16
δ Cyg	3.0	A0	19 43 56.5	+45 02 57	ε Aqr	3.8	A0	20 45 53.4	− 9 37 04
γ Aql	2.8	K2	19 44 41.4	+10 31 54	3 Aqr	4.6	M0	20 45 59.7	− 5 08 59
δ Sge	3.8	M0, A0	19 45 54.9	+18 27 06	λ Cyg	4.5	B5	20 46 07.3	+36 22 07
ε Dra	4.0	K0	19 48 17.5	+70 11 02	ω Cap	4.2	M0	20 49 51.3	−27 02 38
α Aql	0.9	A5	19 49 10.3	+ 8 46 48	57 Cyg	4.7	B3	20 52 04.6	+44 15 42
χ Cyg	4–14	M7*e*	19 49 17.7	+32 49 47	β Ind	3.7	K0	20 52 14.6	−58 34 49
η Aql	3–4	G0*p*	19 50 47.5	+ 0 55 11	ν Cyg	4.0	A0	20 55 56.4	+41 02 22
13 Vul	4.5	A0	19 52 03.4	+23 59 33	γ Mic	4.7	G5	20 59 16.3	−32 23 17
ι Sgr	4.2	K0	19 52 59.3	−41 57 24	ξ Cyg	3.9	K5	21 03 43.7	+43 47 44
β Aql	3.9	K0	19 53 41.5	+ 6 19 23	θ Cap	4.2	A0	21 04 05.6	−17 21 54
59 Sgr	4.6	K2	19 54 55.4	−27 15 32	*A* Cap	4.6	M0	21 05 12.0	−25 08 20
η Cyg	4.0	K0	19 55 04.0	+34 59 41	ν Aqr	4.5	K0	21 07 47.8	−11 30 23
ε Pav	4.1	A0	19 56 48.3	−73 00 01	ζ Cyg	3.4	K0	21 11 31.8	+30 05 27
γ Sge	3.7	K5	19 57 17.3	+19 24 05	δ Equ	4.6	F5	21 12 52.3	+ 9 52 20
θ^1 Sgr	4.4	B3	19 57 35.5	−35 22 02	τ Cyg	3.8	F0	21 13 28.3	+37 54 14
15 Vul	4.7	A5	19 59 44.4	+27 39 41	α Equ	4.1	F8, A3	21 14 10.4	+ 5 06 38
62 Sgr	4.6	M3	20 00 37.8	−27 48 11	σ Cyg	4.3	A0*p*	21 16 07.0	+39 15 20
ρ Dra	4.7	K0	20 02 40.5	+67 46 46	υ Cyg	4.4	B3*p*	21 16 33.5	+34 45 27
δ Pav	3.6	G5	20 05 30.2	−66 16 07	θ Ind	4.6	A5	21 17 31.4	−53 35 21
θ Aql	3.4	A0	20 09 36.1	− 0 55 14	α Cep	2.6	A5	21 17 47.5	+62 26 43
κ Cep	4.4	B9	20 10 01.9	+77 36 46	ι Cap	4.3	K0	21 20 24.6	−16 58 34
o^2 Cyg	3.9	K0, B8	20 12 35.5	+46 38 26	1 Peg	4.3	K0	21 20 33.5	+19 39 45
33 Cyg	4.3	A3	20 12 37.8	+56 27 58	γ Pav	4.3	F8	21 23 44.2	−65 31 01
23 Vul	4.7	K5	20 14 24.0	+27 42 43	ζ Cap	3.9	G5*p*	21 24 47.1	−22 33 19
32 Cyg	4.2	K0, A3	20 14 27.0	+47 36 44	36 Cap	4.6	G5	21 26 50.6	−21 57 07
α^1 Cap	4.5	G0*p*	20 15 49.1	−12 36 41	β Cep	3.3	B1	21 28 14.4	+70 24 56
α^2 Cap	3.8	G5	20 16 13.4	−12 38 54	β Aqr	3.1	G0	21 29 49.3	− 5 43 02
β Cap	3.2	G0, A0	20 19 09.5	−14 53 13	ρ Cyg	4.2	K0	21 32 44.2	+45 26 43
γ Cyg	2.3	F8*p*	20 21 02.5	+40 09 01	ε Cap	4.7	B5*p*	21 35 14.1	−19 36 53

FOR JANUARY 1d.041

Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination	Name	Mag.	Sp.	Right Ascension	Declination
			h m s	° ′ ″				h m s	° ′ ″
ν Oct	3.7	K0	21 37 52.6	−77 32 17	β Oct	4.3	F0	22 42 47.8	−81 33 20
γ Cap	3.8	F0p	21 38 15.8	−16 48 44	λ Peg	4.1	K0	22 44 56.3	+23 23 29
μ Cep	4–5	M2	21 42 29.7	+58 37 41	ξ Peg	4.3	F5	22 45 02.5	+12 00 11
ε Peg	2.5	K0	21 42 33.8	+ 9 43 22	ε Gru	3.7	A2	22 46 34.2	−51 29 27
μ Cyg	4.7	F5	21 42 39.9	+28 35 35	τ Aqr	4.2	K5	22 47 50.7	−13 46 02
9 Peg	4.5	G5	21 42 56.8	+17 11 52	μ Peg	3.7	K0	22 48 24.4	+24 25 37
ι Ps A	4.3	A0	21 42 59.1	−33 10 39	ι Cep	3.7	K0	22 48 30.0	+66 01 36
κ Peg	4.3	F5	21 43 08.9	+25 29 33	γ Ps A	4.5	A0	22 50 41.7	−33 03 04
ν Cep	4.5	A2p	21 44 29.7	+60 58 05	λ Aqr	3.8	M0	22 50 53.5	− 7 45 20
δ Cap	3.0	A5	21 45 13.2	−16 16 40	δ Aqr	3.5	A2	22 52 54.0	−15 59 48
π^2 Cyg	4.3	B3	21 45 34.3	+49 09 23	δ Ps A	4.3	K0	22 54 07.4	−32 42 59
γ Gru	3.2	B8	21 51 56.1	−37 31 15	α Ps A	1.3	A3	22 55 49.8	−29 47 51
δ Ind	4.6	F0	21 55 41.0	−55 09 02	ζ Gru	4.2	G5	22 58 56.4	−52 55 54
ε Ind	4.7	K5	22 00 50.9	−56 55 22	ο And	3.6	B5, A2p	23 00 23.9	+42 08 54
ο Aqr	4.7	B5p	22 01 36.4	− 2 18 56	β Peg	2.6	M0	23 02 10.2	+27 54 12
ξ Cep	4.6	A3	22 02 50.0	+64 28 00	β Psc	4.6	B5p	23 02 11.7	+ 3 38 31
α Aqr	3.2	G0	22 04 05.3	− 0 28 51	α Peg	2.6	A0	23 03 06.9	+15 01 38
λ Gru	4.6	K2	22 04 07.9	−39 42 12	θ Gru	4.3	F5	23 05 01.5	−43 41 57
ι Aqr	4.3	B8	22 04 39.3	−14 01 50	55 Peg	4.7	M0	23 05 20.4	+ 9 13 51
ι Peg	4.0	F5	22 05 28.3	+25 11 00	π Cep	4.6	G5	23 06 50.5	+75 12 32
α Gru	2.2	B5	22 06 09.6	−47 07 18	88 Aqr	3.8	K0	23 07 41.3	−21 21 07
μ Ps A	4.6	A2	22 06 27.7	−33 09 02	ι Gru	4.1	K0	23 08 29.8	−45 25 33
π Peg	4.4	F5	22 08 31.1	+33 00 56	7 And	4.6	F0	23 11 01.9	+49 13 33
θ Peg	3.7	A2	22 08 32.0	+ 6 02 05	φ Aqr	4.4	M0	23 12 36.8	− 6 13 38
ζ Cep	3.6	K0	22 09 42.4	+58 02 17	ψ^1 Aqr	4.5	K0	23 14 09.8	− 9 16 04
1 H. Lac	4.6	K2	22 12 27.5	+39 33 02	γ Psc	3.8	K0	23 15 27.2	+ 3 06 06
ε Cep	4.2	F0	22 13 49.0	+56 52 43	γ Tuc	4.1	F2	23 15 30.8	−58 25 01
1 Lac	4.2	K0	22 14 31.7	+37 35 02	93 Aqr	4.6	B5	23 16 11.3	− 9 21 47
θ Aqr	4.3	K0	22 15 05.5	− 7 56 54	γ Scl	4.5	K0	23 17 02.7	−32 42 43
α Tuc	2.9	K2	22 16 15.3	−60 25 30	τ Peg	4.6	A5	23 19 00.0	+23 33 34
2 Lac	4.7	B5	22 19 39.5	+46 22 12	98 Aqr	4.2	K0	23 21 14.3	−20 16 51
γ Aqr	4.0	A0	22 19 57.1	− 1 33 15	υ Peg	4.6	G0	23 23 43.7	+23 13 20
β Lac	4.6	K0	22 22 15.5	+52 03 48	99 Aqr	4.5	K5	23 24 18.8	−20 49 23
4 Lac	4.6	B8p	22 23 10.4	+49 18 31	θ Psc	4.4	G5	23 26 17.5	+ 6 11 51
π Aqr	4.6	B1p	22 23 35.4	+ 1 12 34	70 Peg	4.7	K0	23 27 29.0	+12 34 42
ζ Aqr	4.4	F2	22 27 08.0	− 0 11 23	β Scl	4.5	B9	23 31 12.3	−38 00 04
δ^1 Gru	4.0	G5	22 27 18.2	−43 39 54	λ And	4.0	K0	23 35 56.5	+46 16 45
δ^2 Gru	4.3	M4	22 27 47.5	−43 55 08	ι And	4.3	B8	23 36 30.7	+43 05 07
δ Cep	3–4	F5–G0	22 27 56.4	+58 14 45	γ Cep	3.4	K0	23 37 58.6	+77 26 53
5 Lac	4.6	K0, A0	22 28 09.1	+47 32 15	ι Psc	4.3	F8	23 38 15.1	+ 5 26 50
6 Lac	4.5	B3	22 29 03.5	+42 57 14	κ And	4.3	A0	23 38 46.5	+44 09 04
β Ps A	4.4	A0	22 29 38.0	−32 30 57	λ Psc	4.6	A5	23 40 21.7	+ 1 35 54
α Lac	3.8	A0	22 29 55.6	+50 06 45	ω^2 Aqr	4.6	A0	23 41 00.7	−14 43 39
η Aqr	4.1	B8	22 33 39.6	− 0 17 17	δ Scl	4.6	A0	23 47 12.5	−28 18 46
ε Ps A	4.2	B8	22 38 50.0	−27 12 59	ρ Cas	4–5	F8p	23 52 43.5	+57 18 57
11 Lac	4.6	K0	22 39 03.7	+44 06 13	ψ Peg	4.7	M0	23 56 04.4	+24 57 29
ζ Peg	3.6	B8	22 39 48.9	+10 39 31	ω Psc	4.0	F5	23 57 36.9	+ 6 40 50
β Gru	2.2	M3	22 40 42.2	−47 03 28	ε Tuc	4.7	B9	23 58 12.8	−65 45 39
η Peg	3.1	G0	22 41 27.1	+30 02 53	θ Oct	4.7	K0	23 59 55.4	−77 14 52

There are four eclipses, two of the Sun and two of the Moon.

I	April 24	Total eclipse of the Moon
II	May 9	Partial eclipse of the Sun
III	October 18	Total eclipse of the Moon
IV	November 2	Total eclipse of the Sun

A correction of $-0\overset{''}{.}6$ has been applied to the tabular latitude of the Moon. This correction is given below in the form of corrections to the right ascension and declination of the Moon.

		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$
	d	s	″
April	24	− 0.014	− 0.56
May	9	+ 0.012	− 0.58
October	18	+ 0.015	− 0.56
November	2	− 0.013	− 0.57

The arguments are given in Ephemeris Time. The hour angle μ and the longitudes are referred to the ephemeris meridian. East longitudes are negative. Once the value of ΔT is known, the data on these pages may be expressed in terms of Universal Time in the following manner:

Convert all arguments into Universal Time by the relation U.T. = E.T. $-\Delta T$.

Apply the correction $-1.0027\ \Delta T$ to μ and to the longitudes, in order to refer them to the meridian of Greenwich, remembering that a second of time is equivalent to 15 seconds of arc.

Leave all other quantities unchanged.

I.—*Total Eclipse of the Moon*, April 24; the beginning of the penumbral phase visible in North America except the northeast part, the western part of South America, the Pacific Ocean, the east coast of Asia, Australia, New Zealand, and Antarctica; the end visible in the Pacific Ocean except the southeastern part, the eastern part of Asia, the eastern part of the Indian Ocean, Indonesia, Australia, New Zealand, and Antarctica.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of geocentric opposition in right ascension, April $24^d\ 11^h\ 52^m\ 24^s.56$

	h m s		s
R.A. of Sun	2 05 30.272	Hourly motion	9.389
R.A. of Moon	14 05 30.272	Hourly motion	140.699
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	+12 43 26.58	Hourly motion	+ 0 49.61
Declination of Moon	−12 23 18.24	Hourly motion	−16 07.43
Equatorial hor. par. of Sun	8.75	True semidiameter of Sun	15 54.1
Equatorial hor. par. of Moon	61 12.06	True semidiameter of Moon	16 40.5

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		d h m	
Moon enters penumbra	April	24 09 28.9	E.T.
Moon enters umbra		24 10 25.3	
Total eclipse begins		24 11 27.6	
Middle of the eclipse		24 12 07.1	
Total eclipse ends		24 12 46.4	
Moon leaves umbra		24 13 48.8	
Moon leaves penumbra		24 14 45.2	

Contacts of Umbra with Limb of Moon	Position Angles from the North Point	The Moon being in the Zenith in Ephemeris Longitude	Latitude
	°	° ′	° ′
First	132 to E.	+157 34	−12 00
Last	81 to W.	−153 25	−12 54

Magnitude of the eclipse 1.342

II.—*Partial Eclipse of the Sun*, May 9.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of geocentric conjunction in right ascension, May 9d 15h 36m 04s.47

	h m s		s s
R.A. of Sun and Moon	3 03 25.891	Hourly motions	9.733 and 118.683
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	+17 17 13.76	Hourly motion	+ 0 40.21
Declination of Moon	+18 24 02.96	Hourly motion	+10 57.22
Equatorial hor. par. of Sun	8.72	True semidiameter of Sun	15 50.5
Equatorial hor. par. of Moon	54 31.10	True semidiameter of Moon	14 51.3

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		E.T.	Ephemeris Longitude	Latitude
		d h m	° ′	° ′
Eclipse begins	May	9 12 37.3	+108 12	+24 05
Greatest eclipse		9 14 42.8	+168 30	+62 37
Eclipse ends		9 16 47.8	− 54 34	+62 52

Magnitude of greatest eclipse 0.721

III.—*Total Eclipse of the Moon*, October 18; the beginning of the penumbral phase visible in North America, the northwestern part of the Atlantic Ocean, most of South America, the Pacific Ocean, the east coast of Australia, New Zealand, the northeastern part of Asia, and the arctic regions; the end visible in North America except the east coast, the Pacific Ocean except the southeastern part, Australia, New Zealand, Asia except the southwestern part, the eastern part of the Indian Ocean, and the arctic regions.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of geocentric opposition in right ascension, October 18d 09h 53m 14s.81

	h m s		s
R.A. of Sun	13 30 07.244	Hourly motion	9.357
R.A. of Moon	1 30 07.244	Hourly motion	107.144
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	−9 26 05.77	Hourly motion	− 0 54.71
Declination of Moon	+9 03 53.16	Hourly motion	+13 23.29
Equatorial hor. par. of Sun	8.83	True semidiameter of Sun	16 03.3
Equatorial hor. par. of Moon	54 00.16	True semidiameter of Moon	14 42.8

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		d h m	
Moon enters penumbra	October	18 07 10.4	E.T.
Moon enters umbra		18 08 26.0	
Total eclipse begins		18 09 45.4	
Middle of the eclipse		18 10 15.8	
Total eclipse ends		18 10 46.1	
Moon leaves umbra		18 12 05.5	
Moon leaves penumbra		18 13 21.1	

Contacts of Umbra with Limb of Moon	Position Angles from the North Point	The Moon being in the Zenith in Ephemeris Longitude	Latitude
	°	° ′	° ′
First	41 to E.	+130 46	+8 44
Last	96 to W.	−175 51	+9 33

Magnitude of the eclipse 1.147

IV.—*Total Eclipse of the Sun,* November 2.

ELEMENTS OF THE ECLIPSE

E.T. of geocentric conjunction in right ascension, November $2^d\ 06^h\ 25^m\ 03^s.19$

	h m s		s s
R.A. of Sun and Moon	14 26 59.495	Hourly motions	9.806 and 145.323
	° ′ ″		′ ″
Declination of Sun	−14 32 45.24	Hourly motion	− 0 47.89
Declination of Moon	−15 39 57.43	Hourly motion	−15 24.53
Equatorial hor. par. of Sun	8.87	True semidiameter of Sun	16 07.1
Equatorial hor. par. of Moon	61 25.36	True semidiameter of Moon	16 44.1

CIRCUMSTANCES OF THE ECLIPSE

		E.T.	Ephemeris Longitude	Latitude
		d h m	° ′	° ′
Eclipse begins	November	2 03 39.0	− 26 53	−16 02
Total eclipse begins		2 05 26.8	+ 18 38	−56 16
Greatest eclipse		2 05 38.9	+ 28 12	−62 09
Total eclipse ends		2 05 50.5	+ 40 12	−67 22
Eclipse ends		2 07 38.5	−179 37	−61 18

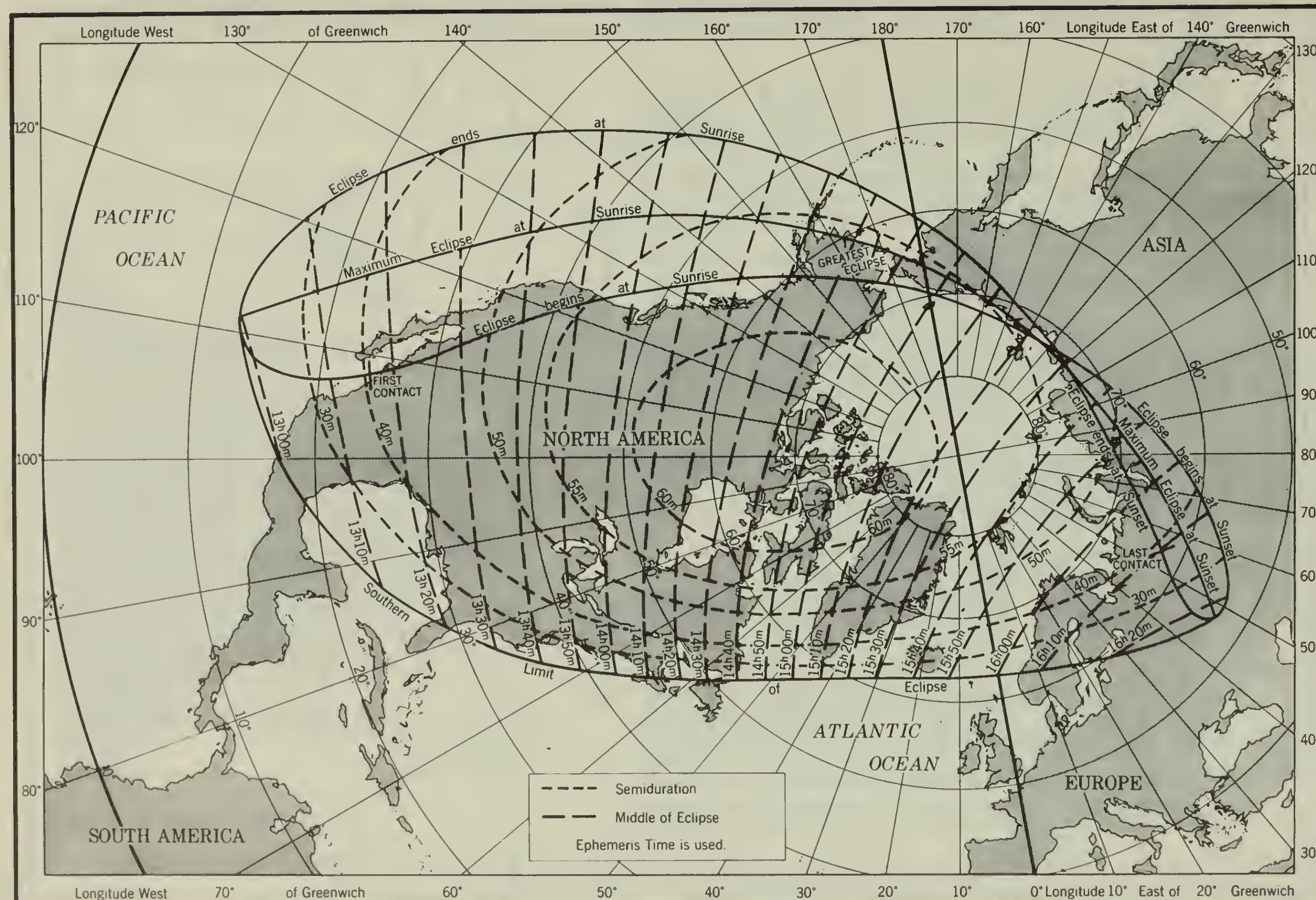
The closest approach of the Earth to the axis of shadow is approximately 14 miles, and occurs at the time and place of greatest eclipse. Total phases of this eclipse will occur at all places within the small area noted "Path of Total Eclipse." limited on one side by the curve "Maximum Eclipse at Sunrise."

BESSELIAN ELEMENTS OF THE PARTIAL ECLIPSE OF THE SUN MAY 9

E.T.	Intersection of Axis of Shadow with Fundamental Plane		Direction of Axis of Shadow			Radius of Shadow on Fundamental Plane
	x	y	sin d	cos d	μ	Penumbra
h m					° ′ ″	
12 30	−1.473480	+0.641981	+0.296557	0.955015	8 23 50.5	0.564678
40	1.394334	0.673585	.296587	.955006	10 53 51.5	.564674
50	1.315183	0.705183	.296617	.954997	13 23 52.6	.564669
13 00	−1.236025	+0.736774	+0.296646	0.954987	15 53 53.6	0.564664
10	1.156862	0.768358	.296676	.954978	18 23 54.6	.564658
20	1.077694	0.799934	.296706	.954969	20 53 55.7	.564651
30	0.998521	0.831504	.296736	.954960	23 23 56.7	.564644
40	0.919342	0.863067	.296766	.954950	25 53 57.8	.564637
50	0.840159	0.894623	.296795	.954941	28 23 58.8	.564628
14 00	−0.760972	+0.926171	+0.296825	0.954932	30 53 59.8	0.564620
10	0.681781	0.957713	.296855	.954923	33 24 00.9	.564610
20	0.602586	0.989247	.296885	.954913	35 54 01.9	.564601
30	0.523388	1.020774	.296915	.954904	38 24 02.9	.564590
40	0.444185	1.052293	.296944	.954895	40 54 04.0	.564579
50	0.364980	1.083805	.296974	.954886	43 24 05.0	.564568
15 00	−0.285771	+1.115309	+0.297004	0.954876	45 54 06.0	0.564556
10	0.206558	1.146804	.297034	.954867	48 24 07.1	.564543
20	0.127342	1.178292	.297063	.954858	50 54 08.1	.564530
30	−0.048123	1.209772	.297093	.954848	53 24 09.1	.564516
40	+0.031100	1.241243	.297123	.954839	55 54 10.2	.564502
50	0.110325	1.272707	.297153	.954830	58 24 11.2	.564487
16 00	+0.189552	+1.304163	+0.297182	0.954821	60 54 12.2	0.564472
10	0.268783	1.335611	.297212	.954811	63 24 13.3	.564456
20	0.348015	1.367052	.297242	.954802	65 54 14.3	.564439
30	0.427250	1.398484	.297272	.954793	68 24 15.3	.564422
40	0.506487	1.429909	.297301	.954784	70 54 16.4	.564405
50	+0.585725	+1.461325	+0.297331	0.954774	73 24 17.4	0.564387

$\tan f_1$ 0.004632
μ' 0.261830 radians per hour
d' +0.000187 radians per hour

PARTIAL SOLAR ECLIPSE OF 1967 MAY 9



BESSELIAN ELEMENTS OF THE TOTAL ECLIPSE OF THE SUN NOVEMBER 2

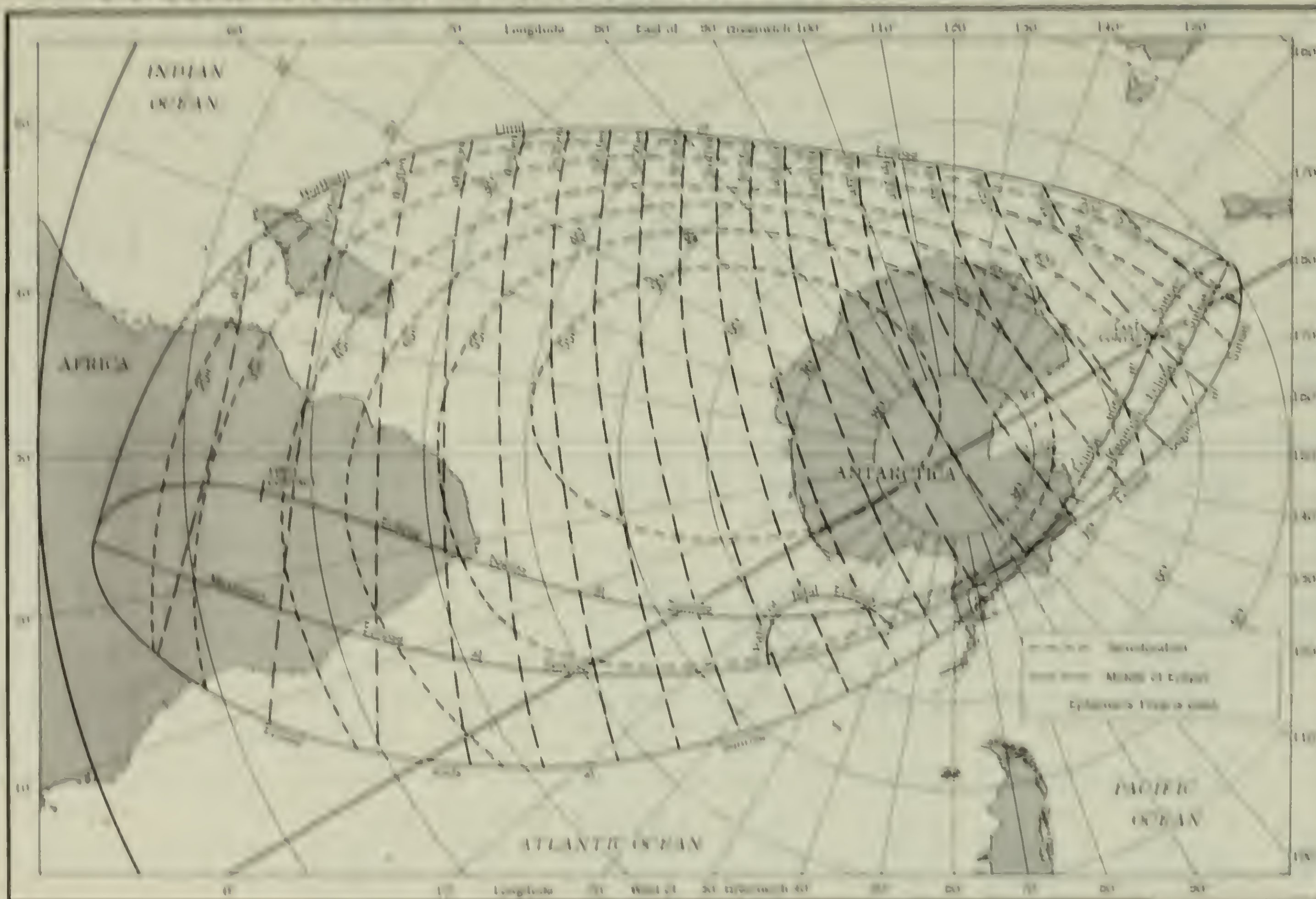
E.T.	Intersection of Axis of Shadow with Fundamental Plane		Direction of Axis of Shadow			Radius of Shadow on Fundamental Plane	
	x	y	sin d	cos d	μ	Penumbra	Umbra
h m					° ′ ″		
3 30	−1.552703	−0.399797	−0.250483	0.968121	236 35 27.8	0.536065	−0.010216
40	1.464047	0.439671	.250518	.968112	239 05 28.8	.536076	.010205
50	1.375384	0.479538	.250554	.968103	241 35 29.7	.536087	.010195
4 00	−1.286715	−0.519398	−0.250590	0.968093	244 05 30.7	0.536096	−0.010185
10	1.198040	0.559251	.250626	.968084	246 35 31.6	.536105	.010176
20	1.109359	0.599097	.250662	.968075	249 05 32.6	.536113	.010168
30	1.020673	0.638936	.250698	.968065	251 35 33.5	.536121	.010161
40	0.931981	0.678768	.250734	.968056	254 05 34.5	.536128	.010154
50	0.843285	0.718592	.250769	.968047	256 35 35.4	.536134	.010148
5 00	−0.754584	−0.758408	−0.250805	0.968038	259 05 36.4	0.536139	−0.010143
10	0.665878	0.798217	.250841	.968028	261 35 37.3	.536144	.010138
20	0.577169	0.838018	.250877	.968019	264 05 38.2	.536147	.010134
30	0.488455	0.877811	.250913	.968010	266 35 39.2	.536151	.010131
40	0.399737	0.917596	.250949	.968000	269 05 40.1	.536153	.010129
50	0.311017	0.957373	.250984	.967991	271 35 41.1	.536155	.010127
6 00	−0.222293	−0.997142	−0.251020	0.967982	274 05 42.0	0.536156	−0.010126
10	0.133566	1.036903	.251056	.967973	276 35 43.0	.536156	.010126
20	−0.044837	1.076655	.251092	.967963	279 05 43.9	.536155	.010126
30	+0.043894	1.116399	.251128	.967954	281 35 44.8	.536154	.010128
40	0.132628	1.156134	.251163	.967945	284 05 45.8	.536152	.010130
50	0.221364	1.195861	.251199	.967935	286 35 46.7	.536150	.010132
7 00	+0.310101	−1.235578	−0.251235	0.967926	289 05 47.7	0.536146	−0.010136
10	0.398840	1.275287	.251271	.967917	291 35 48.6	.536142	.010140
20	0.487581	1.314986	.251307	.967908	294 05 49.5	.536137	.010144
30	0.576322	1.354676	.251342	.967898	296 35 50.5	.536132	.010150
40	+0.665065	−1.394357	−0.251378	0.967889	299 05 51.4	0.536125	−0.010156

tan f_1 0.004712 μ' 0.261827 radians per hour
tan f_2 0.004688 d' −0.000222 radians per hour

PATH OF TOTAL PHASE DURING THE ECLIPSE OF THE SUN NOVEMBER 2

E.T.	Northern Limit		E.T.	Northern Limit	
	Latitude	Ephemeris Longitude		Latitude	Ephemeris Longitude
	° ′	° ′	h m	° ′	° ′
Limit	−56 16	+18 38	5 39	−65 17.0	+14 20.4
h m			40	65 47.4	15 08.7
5 27	−57 04.9	+16 11.7			
28	58 14.7	14 05.1	41	−66 16.7	+16 05.2
29	59 06.5	13 05.7	42	66 44.6	17 10.1
30	59 52.2	12 30.3	43	67 11.1	18 24.4
			44	67 35.8	19 49.3
31	−60 34.5	+12 09.4	45	67 58.3	21 26.1
32	61 14.5	11 59.3			
33	61 52.7	11 58.1	46	−68 18.1	+23 16.7
34	62 29.5	12 04.5	47	68 34.2	25 24.3
35	63 05.1	12 18.1	48	68 45.1	27 53.0
			49	68 47.6	30 52.9
36	−63 39.6	+12 38.4	50	68 31.8	34 52.8
37	64 13.0	13 05.6			
38	−64 45.5	+13 39.4	Limit	−67 22	+40 12

TOTAL SOLAR ECLIPSE OF 1967 NOVEMBER 2



EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	P	B_0	L_0	Date	P	B_0	L_0
	°	°	°		°	°	°
Jan. 0	+ 2.83	−2.89	346.22	Feb. 15	−17.24	−6.82	100.51
1	2.35	3.01	333.05	16	17.57	6.87	87.35
2	1.86	3.12	319.87	17	17.91	6.91	74.18
3	1.38	3.24	306.70	18	18.23	6.94	61.01
4	0.89	3.36	293.53	19	18.55	6.98	47.84
5	+ 0.40	−3.47	280.36	20	−18.87	−7.01	34.67
6	− 0.08	3.58	267.20	21	19.17	7.04	21.50
7	0.57	3.69	254.03	22	19.48	7.07	8.33
8	1.05	3.80	240.86	23	19.77	7.10	355.16
9	1.53	3.91	227.69	24	20.06	7.13	341.99
10	− 2.02	−4.02	214.52	25	−20.35	−7.15	328.82
11	2.50	4.13	201.35	26	20.63	7.17	315.65
12	2.97	4.23	188.19	27	20.90	7.19	302.47
13	3.45	4.34	175.02	28	21.16	7.20	289.30
14	3.93	4.44	161.85	Mar. 1	21.42	7.22	276.13
15	− 4.40	−4.54	148.68	2	−21.68	−7.23	262.96
16	4.87	4.64	135.52	3	21.93	7.24	249.78
17	5.34	4.74	122.35	4	22.17	7.24	236.61
18	5.80	4.83	109.18	5	22.40	7.25	223.44
19	6.26	4.93	96.01	6	22.63	7.25	210.26
20	− 6.72	−5.02	82.85	7	−22.85	−7.25	197.09
21	7.18	5.12	69.68	8	23.07	7.25	183.91
22	7.63	5.21	56.51	9	23.27	7.24	170.73
23	8.08	5.29	43.35	10	23.48	7.24	157.56
24	8.53	5.38	30.18	11	23.67	7.23	144.38
25	− 8.97	−5.47	17.01	12	−23.86	−7.22	131.20
26	9.41	5.55	3.85	13	24.04	7.20	118.03
27	9.84	5.63	350.68	14	24.22	7.19	104.85
28	10.27	5.71	337.51	15	24.39	7.17	91.67
29	10.70	5.79	324.35	16	24.55	7.15	78.49
30	−11.12	−5.87	311.18	17	−24.70	−7.13	65.31
31	11.54	5.94	298.01	18	24.85	7.11	52.12
Feb. 1	11.96	6.01	284.85	19	24.99	7.08	38.94
2	12.36	6.09	271.68	20	25.13	7.05	25.76
3	12.77	6.15	258.51	21	25.26	7.02	12.58
4	−13.17	−6.22	245.35	22	−25.38	−6.99	359.39
5	13.56	6.29	232.18	23	25.49	6.95	346.21
6	13.96	6.35	219.01	24	25.60	6.92	333.02
7	14.34	6.41	205.85	25	25.70	6.88	319.83
8	14.72	6.47	192.68	26	25.79	6.84	306.64
9	−15.10	−6.53	179.52	27	−25.88	−6.80	293.46
10	15.47	6.58	166.35	28	25.95	6.75	280.27
11	15.83	6.63	153.18	29	26.03	6.70	267.08
12	16.19	6.68	140.02	30	26.09	6.66	253.89
13	16.55	6.73	126.85	31	26.15	6.61	240.69
14	−16.89	−6.78	113.68	Apr. 1	−26.20	−6.55	227.50
15	−17.24	−6.82	100.51	2	−26.24	−6.50	214.31

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	P	B_0	L_0	Date	P	B_0	L_0
	°	°	°		°	°	°
Apr. 1	−26.20	−6.55	227.50	May 17	−20.65	−2.46	339.83
2	26.24	6.50	214.31	18	20.36	2.35	326.60
3	26.28	6.44	201.12	19	20.07	2.23	313.37
4	26.31	6.38	187.92	20	19.77	2.11	300.15
5	26.33	6.32	174.73	21	19.47	2.00	286.92
6	−26.34	−6.26	161.53	22	−19.16	−1.88	273.69
7	26.35	6.20	148.34	23	18.84	1.76	260.46
8	26.35	6.13	135.14	24	18.51	1.65	247.23
9	26.34	6.06	121.94	25	18.19	1.53	234.00
10	26.33	6.00	108.74	26	17.85	1.41	220.77
11	−26.30	−5.93	95.54	27	−17.51	−1.29	207.53
12	26.27	5.85	82.34	28	17.16	1.17	194.30
13	26.24	5.78	69.14	29	16.81	1.05	181.07
14	26.19	5.70	55.94	30	16.45	0.93	167.84
15	26.14	5.63	42.73	31	16.09	0.81	154.60
16	−26.08	−5.55	29.53	June 1	−15.72	−0.69	141.37
17	26.02	5.47	16.33	2	15.35	0.57	128.14
18	25.94	5.38	3.12	3	14.97	0.45	114.90
19	25.86	5.30	349.91	4	14.59	0.33	101.67
20	25.77	5.21	336.71	5	14.20	0.21	88.43
21	−25.68	−5.13	323.50	6	−13.81	−0.09	75.20
22	25.57	5.04	310.29	7	13.42	+0.03	61.97
23	25.46	4.95	297.08	8	13.02	0.15	48.73
24	25.35	4.86	283.87	9	12.61	0.28	35.50
25	25.22	4.77	270.66	10	12.20	0.40	22.26
26	−25.09	−4.67	257.44	11	−11.79	+0.52	9.02
27	24.95	4.58	244.23	12	11.38	0.64	355.79
28	24.80	4.48	231.02	13	10.96	0.76	342.55
29	24.65	4.39	217.80	14	10.54	0.88	329.32
30	24.49	4.29	204.59	15	10.11	1.00	316.08
May 1	−24.32	−4.19	191.37	16	− 9.68	+1.12	302.84
2	24.14	4.09	178.16	17	9.25	1.23	289.61
3	23.96	3.99	164.94	18	8.82	1.35	276.37
4	23.77	3.88	151.72	19	8.38	1.47	263.13
5	23.57	3.78	138.50	20	7.94	1.59	249.89
6	−23.36	−3.67	125.28	21	− 7.50	+1.71	236.66
7	23.15	3.57	112.06	22	7.06	1.82	223.42
8	22.93	3.46	98.84	23	6.61	1.94	210.18
9	22.71	3.35	85.62	24	6.17	2.06	196.95
10	22.47	3.24	72.40	25	5.72	2.17	183.71
11	−22.23	−3.13	59.18	26	− 5.27	+2.28	170.47
12	21.99	3.02	45.95	27	4.82	2.40	157.23
13	21.73	2.91	32.73	28	4.37	2.51	144.00
14	21.47	2.80	19.51	29	3.92	2.62	130.76
15	21.21	2.69	6.28	30	3.46	2.74	117.52
16	−20.93	−2.57	353.06	July 1	− 3.01	+2.85	104.29
17	−20.65	−2.46	339.83	2	− 2.55	+2.96	91.05

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	P	B_0	L_0	Date	P	B_0	L_0
	°	°	°		°	°	°
July 1	− 3.01	+2.85	104.29	Aug. 16	+16.15	+6.68	215.77
2	2.55	2.96	91.05	17	16.48	6.72	202.55
3	2.10	3.07	77.82	18	16.82	6.77	189.34
4	1.64	3.18	64.58	19	17.14	6.81	176.12
5	1.19	3.28	51.34	20	17.47	6.85	162.90
6	− 0.73	+3.39	38.11	21	+17.79	+6.89	149.69
7	− 0.28	3.50	24.87	22	18.10	6.93	136.47
8	+ 0.18	3.60	11.64	23	18.41	6.96	123.26
9	0.63	3.71	358.41	24	18.71	7.00	110.04
10	1.08	3.81	345.17	25	19.01	7.03	96.83
11	+ 1.53	+3.91	331.94	26	+19.30	+7.06	83.62
12	1.98	4.01	318.70	27	19.59	7.08	70.40
13	2.43	4.11	305.47	28	19.87	7.11	57.19
14	2.88	4.21	292.24	29	20.15	7.13	43.98
15	3.33	4.31	279.00	30	20.42	7.15	30.77
16	+ 3.77	+4.40	265.77	31	+20.68	+7.17	17.56
17	4.22	4.50	252.54	Sept. 1	20.95	7.19	4.35
18	4.66	4.59	239.31	2	21.20	7.20	351.14
19	5.10	4.69	226.08	3	21.45	7.22	337.93
20	5.53	4.78	212.84	4	21.70	7.23	324.72
21	+ 5.97	+4.87	199.61	5	+21.93	+7.24	311.52
22	6.40	4.96	186.38	6	22.17	7.24	298.31
23	6.83	5.04	173.15	7	22.39	7.25	285.10
24	7.26	5.13	159.92	8	22.62	7.25	271.90
25	7.68	5.22	146.69	9	22.83	7.25	258.69
26	+ 8.10	+5.30	133.46	10	+23.04	+7.25	245.49
27	8.52	5.38	120.23	11	23.24	7.24	232.28
28	8.94	5.46	107.01	12	23.44	7.24	219.08
29	9.35	5.54	93.78	13	23.63	7.23	205.88
30	9.76	5.62	80.55	14	23.82	7.22	192.67
31	+10.17	+5.69	67.32	15	+24.00	+7.21	179.47
Aug. 1	10.57	5.77	54.10	16	24.17	7.19	166.27
2	10.97	5.84	40.87	17	24.34	7.18	153.07
3	11.37	5.91	27.65	18	24.50	7.16	139.86
4	11.76	5.98	14.42	19	24.65	7.14	126.66
5	+12.15	+6.05	1.20	20	+24.80	+7.12	113.46
6	12.53	6.11	347.98	21	24.94	7.09	100.26
7	12.91	6.18	334.75	22	25.08	7.06	87.06
8	13.29	6.24	321.53	23	25.20	7.03	73.86
9	13.66	6.30	308.31	24	25.33	7.00	60.66
10	+14.03	+6.36	295.09	25	+25.44	+6.97	47.47
11	14.39	6.42	281.87	26	25.55	6.93	34.27
12	14.75	6.47	268.65	27	25.65	6.90	21.07
13	15.11	6.53	255.43	28	25.75	6.86	7.87
14	15.46	6.58	242.21	29	25.83	6.82	354.68
15	+15.81	+6.63	228.99	30	+25.92	+6.77	341.48
16	+16.15	+6.68	215.77	Oct. 1	+25.99	+6.73	328.29

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		P	B_0	L_0	Date		P	B_0	L_0
		°	°	°			°	°	°
Oct.	1	+25.99	+6.73	328.29	Nov.	16	+21.36	+2.75	81.61
	2	26.06	6.68	315.09		17	21.08	2.64	68.43
	3	26.12	6.63	301.90		18	20.79	2.52	55.25
	4	26.17	6.58	288.70		19	20.49	2.40	42.06
	5	26.22	6.53	275.51		20	20.19	2.28	28.88
	6	+26.26	+6.47	262.31		21	+19.88	+2.15	15.70
	7	26.29	6.41	249.12		22	19.56	2.03	2.52
	8	26.32	6.35	235.93		23	19.23	1.91	349.34
	9	26.34	6.29	222.73		24	18.90	1.79	336.16
	10	26.35	6.23	209.54		25	18.56	1.66	322.98
	11	+26.35	+6.17	196.35		26	+18.21	+1.54	309.80
	12	26.35	6.10	183.16		27	17.86	1.41	296.62
	13	26.33	6.03	169.97		28	17.50	1.29	283.44
	14	26.31	5.96	156.77		29	17.14	1.16	270.26
	15	26.29	5.89	143.58		30	16.76	1.04	257.08
	16	+26.25	+5.81	130.39	Dec.	1	+16.38	+0.91	243.90
	17	26.21	5.74	117.20		2	16.00	0.78	230.72
	18	26.16	5.66	104.01		3	15.61	0.65	217.54
	19	26.11	5.58	90.82		4	15.21	0.53	204.37
	20	26.04	5.50	77.63		5	14.81	0.40	191.19
	21	+25.97	+5.42	64.44		6	+14.40	+0.27	178.01
	22	25.89	5.33	51.25		7	13.99	0.14	164.83
	23	25.80	5.25	38.06		8	13.57	+0.01	151.66
	24	25.71	5.16	24.87		9	13.15	−0.11	138.48
	25	25.61	5.07	11.68		10	12.72	0.24	125.30
	26	+25.50	+4.98	358.50		11	+12.29	−0.37	112.13
	27	25.38	4.88	345.31		12	11.85	0.50	98.95
	28	25.25	4.79	332.12		13	11.41	0.63	85.77
	29	25.12	4.70	318.93		14	10.97	0.75	72.60
	30	24.97	4.60	305.75		15	10.52	0.88	59.42
	31	+24.82	+4.50	292.56		16	+10.06	−1.01	46.25
Nov.	1	24.67	4.40	279.38		17	9.61	1.14	33.07
	2	24.50	4.30	266.19		18	9.15	1.26	19.90
	3	24.33	4.20	253.00		19	8.68	1.39	6.72
	4	24.15	4.09	239.82		20	8.22	1.51	353.55
	5	+23.96	+3.99	226.63		21	+ 7.75	−1.64	340.38
	6	23.76	3.88	213.45		22	7.28	1.76	327.20
	7	23.55	3.77	200.26		23	6.80	1.89	314.03
	8	23.34	3.66	187.08		24	6.33	2.01	300.86
	9	23.12	3.55	173.90		25	5.85	2.14	287.68
	10	+22.89	+3.44	160.71		26	+ 5.37	−2.26	274.51
	11	22.65	3.33	147.53		27	4.89	2.38	261.34
	12	22.41	3.22	134.34		28	4.41	2.50	248.17
	13	22.16	3.10	121.16		29	3.92	2.62	235.00
	14	21.90	2.99	107.98		30	3.44	2.74	221.83
	15	+21.63	+2.87	94.79		31	+ 2.95	−2.86	208.66
	16	+21.36	+2.75	81.61		32	+ 2.46	−2.98	195.49

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

TABLE OF AMOUNT TO BE SUBTRACTED FROM L_0 AT 0^h U.T. TO OBTAIN THE VALUE OF L_0 AT ANY UNIVERSAL TIME

U.T.	Daily Motion								
	13°.16	13°.17	13°.18	13°.19	13°.20	13°.21	13°.22	13°.23	13°.24
h	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
2	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10
3	1.64	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.66
4	2.19	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	2.21	2.21
5	2.74	2.74	2.75	2.75	2.75	2.75	2.75	2.76	2.76
6	3.29	3.29	3.30	3.30	3.30	3.30	3.30	3.31	3.31
7	3.84	3.84	3.84	3.85	3.85	3.85	3.86	3.86	3.86
8	4.39	4.39	4.39	4.40	4.40	4.40	4.41	4.41	4.41
9	4.93	4.94	4.94	4.95	4.95	4.95	4.96	4.96	4.97
10	5.48	5.49	5.49	5.50	5.50	5.50	5.51	5.51	5.52
11	6.03	6.04	6.04	6.05	6.05	6.05	6.06	6.06	6.07
12	6.58	6.59	6.59	6.59	6.60	6.61	6.61	6.62	6.62
13	7.13	7.13	7.14	7.14	7.15	7.16	7.16	7.17	7.17
14	7.68	7.68	7.69	7.69	7.70	7.71	7.71	7.72	7.72
15	8.22	8.23	8.24	8.24	8.25	8.26	8.26	8.27	8.28
16	8.77	8.78	8.79	8.79	8.80	8.81	8.81	8.82	8.83
17	9.32	9.33	9.34	9.34	9.35	9.36	9.36	9.37	9.38
18	9.87	9.88	9.89	9.89	9.90	9.91	9.91	9.92	9.93
19	10.42	10.43	10.43	10.44	10.45	10.46	10.47	10.47	10.48
20	10.97	10.98	10.98	10.99	11.00	11.01	11.02	11.03	11.03
21	11.51	11.52	11.53	11.54	11.55	11.56	11.57	11.58	11.59
22	12.06	12.07	12.08	12.09	12.10	12.11	12.12	12.13	12.14
23	12.61	12.62	12.63	12.64	12.65	12.66	12.67	12.68	12.69

The following critical table is to be used for all values of the daily motion.

m	°	m	°	m	°	m	°	m	°	m	°	m	°
00.0		08.1		16.9		25.6		34.3		43.0		51.8	
	0.00		0.08		0.16		0.24		0.32		0.40		0.48
00.5		09.2		18.0		26.7		35.4		44.1		52.9	
	.01		.09		.17		.25		.33		.41		.49
01.6		10.3		19.0		27.8		36.5		45.2		54.0	
	.02		.10		.18		.26		.34		.42		.50
02.7		11.4		20.1		28.9		37.6		46.3		55.0	
	.03		.11		.19		.27		.35		.43		.51
03.8		12.5		21.2		30.0		38.7		47.4		56.1	
	.04		.12		.20		.28		.36		.44		.52
04.9		13.6		22.3		31.0		39.8		48.5		57.2	
	.05		.13		.21		.29		.37		.45		.53
06.0		14.7		23.4		32.1		40.9		49.6		58.3	
	.06		.14		.22		.30		.38		.46		.54
07.0		15.8		24.5		33.2		42.0		50.7		59.4	
	0.07		0.15		0.23		0.31		0.39		0.47		0.55
08.1		16.9		25.6		34.3		43.0		51.8		60.0	

In critical cases ascend.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

SYNODIC ROTATION NUMBERS

Rotation No.	Date of commencement			Rotation No.	Date of commencement			Rotation No.	Date of commencement		
1409	1959	Jan.	2.51	1450	1962	Jan.	24.85	1490	1965	Jan.	19.85
1410		Jan.	29.85	1451		Feb.	21.19	1491		Feb.	16.19
1411		Feb.	26.19	1452		Mar.	20.51	1492		Mar.	15.52
1412		Mar.	25.51	1453		Apr.	16.80	1493		Apr.	11.81
1413		Apr.	21.79	1454		May	14.04	1494		May	9.06
1414		May	19.02	1455		June	10.24	1495		June	5.27
1415		June	15.22	1456		July	7.44	1496		July	2.46
1416		July	12.42	1457		Aug.	3.65	1497		July	29.67
1417		Aug.	8.64	1458		Aug.	30.89	1498		Aug.	25.90
1418		Sept.	4.88	1459		Sept.	27.16	1499		Sept.	22.16
1419		Oct.	2.15	1460		Oct.	24.44	1500		Oct.	19.45
1420		Oct.	29.44	1461		Nov.	20.75	1501		Nov.	15.75
1421		Nov.	25.75	1462		Dec.	18.07	1502		Dec.	13.07
1422		Dec.	23.07								
				1463	1963	Jan.	14.40	1503	1966	Jan.	9.40
1423	1960	Jan.	19.40	1464		Feb.	10.74	1504		Feb.	5.74
1424		Feb.	15.75	1465		Mar.	10.08	1505		Mar.	5.08
1425		Mar.	14.07	1466		Apr.	6.38	1506		Apr.	1.38
1426		Apr.	10.37	1467		May	3.63	1507		Apr.	28.65
1427		May	7.62	1468		May	30.85	1508		May	25.87
1428		June	3.83					1509		June	22.07
1429		July	1.03	1469		June	27.05	1510		July	19.27
1430		July	28.23	1470		July	24.25	1511		Aug.	15.50
1431		Aug.	24.46	1471		Aug.	20.48	1512		Sept.	11.75
1432		Sept.	20.72	1472		Sept.	16.73	1513		Oct.	9.02
1433		Oct.	18.01	1473		Oct.	14.02	1514		Nov.	5.32
1434		Nov.	14.31	1474		Nov.	10.31	1515		Dec.	2.63
1435		Dec.	11.63	1475		Dec.	7.63	1516		Dec.	29.95
1436	1961	Jan.	7.96	1476	1964	Jan.	3.95	1517	1967	Jan.	26.29
1437		Feb.	4.30	1477		Jan.	31.29	1518		Feb.	22.63
1438		Mar.	3.63	1478		Feb.	27.63	1519		Mar.	21.95
1439		Mar.	30.94	1479		Mar.	25.95	1520		Apr.	18.24
1440		Apr.	27.21	1480		Apr.	22.22	1521		May	15.48
1441		May	24.44	1481		May	19.46	1522		June	11.68
1442		June	20.64	1482		June	15.66	1523		July	8.88
1443		July	17.84	1483		July	12.86	1524		Aug.	5.09
1444		Aug.	14.06	1484		Aug.	9.07	1525		Sept.	1.33
1445		Sept.	10.31	1485		Sept.	5.32	1526		Sept.	28.60
1446		Oct.	7.58	1486		Oct.	2.59	1527		Oct.	25.89
1447		Nov.	3.88	1487		Oct.	29.88	1528		Nov.	22.19
1448		Dec.	1.19	1488		Nov.	26.19	1529		Dec.	19.51
1449		Dec.	28.51	1489		Dec.	23.51				

The synodic rotations are numbered in continuation of Carrington's Greenwich Photoheliographic series, of which No. 1 commenced on 1853 November 9.

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
			Longitude		Latitude		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Jan.	0	18.9	−2.08	+1.15	−6.55	+0.40	0	+3	+1	134.51	−1.25	19.00	+2.35	103.7	+5.0	0.87
	1	19.9	−0.93	1.11	6.15	0.78	0	3	2	146.64	1.27	21.35	+1.04	108.7	3.0	0.78
	2	20.9	+0.18	1.03	5.37	1.12	0	3	2	158.78	1.29	22.39	−0.18	111.7	+1.2	0.68
	3	21.9	1.21	0.90	4.25	1.37	0	3	2	170.93	1.30	22.21	1.29	112.9	−0.4	0.57
	4	22.9	2.11	0.77	2.88	1.53	+1	3	2	183.09	1.32	20.92	2.33	112.5	2.1	0.45
	5	23.9	+2.88	+0.63	−1.35	+1.60	+1	+3	+2	195.25	−1.34	18.59	−3.33	110.4	−3.7	0.34
	6	24.9	3.51	0.51	+0.25	1.56	1	3	2	207.42	1.35	15.26	4.27	106.7	5.5	0.24
	7	25.9	4.02	0.37	1.81	1.45	1	3	2	219.59	1.37	10.99	5.06	101.2	−7.6	0.15
	8	26.9	4.39	0.24	3.26	1.25	1	3	2	231.77	1.39	5.93	5.56	93.6	. .	0.08
	9	27.9	4.63	+0.06	4.51	0.99	1	3	2	243.96	1.40	0.37	5.63	82.8	. .	0.03
	10	28.9	+4.69	−0.13	+5.50	+0.68	+1	+3	+2	256.14	−1.42	354.74	−5.21	61.0	. .	0.01
	11	0.2	4.56	0.35	6.18	0.36	1	3	2	268.33	1.43	349.53	4.41	318.1	. .	0.00
	12	1.2	4.21	0.60	6.54	+0.03	1	3	2	280.52	1.45	345.12	3.40	273.6	. .	0.02
	13	2.2	3.61	0.83	6.57	−0.28	1	3	2	292.71	1.46	341.72	2.34	261.6	−6.5	0.05
	14	3.2	2.78	1.06	6.29	0.55	+1	3	2	304.89	1.47	339.38	1.35	255.1	4.0	0.10
	15	4.2	+1.72	−1.23	+5.74	−0.80	0	+3	+2	317.07	−1.47	338.03	−0.44	251.1	−2.3	0.17
	16	5.2	+0.49	1.35	4.94	1.00	0	3	1	329.25	1.48	337.59	+0.38	248.8	−1.0	0.25
	17	6.2	−0.86	1.39	3.94	1.17	0	3	1	341.42	1.49	337.97	1.15	247.8	+0.2	0.33
	18	7.2	2.25	1.34	2.77	1.30	0	3	1	353.59	1.49	339.12	1.92	248.0	1.5	0.42
	19	8.2	3.59	1.19	1.47	1.38	0	3	1	5.75	1.49	341.04	2.70	249.5	2.7	0.52
	20	9.2	−4.78	−0.95	+0.09	−1.40	0	+3	+1	17.90	−1.50	343.74	+3.54	252.2	+4.0	0.61
	21	10.2	5.73	0.60	−1.31	1.38	0	3	1	30.05	1.50	347.28	4.38	256.2	5.6	0.70
	22	11.2	6.33	−0.20	2.69	1.28	0	3	1	42.19	1.51	351.66	5.17	261.8	7.2	0.79
	23	12.2	6.53	+0.25	3.97	1.10	0	3	1	54.33	1.51	356.83	5.70	269.0	+9.3	0.87
	24	13.2	6.28	0.70	5.07	0.84	−1	2	1	66.46	1.51	2.53	5.76	278.3	. .	0.93
	25	14.2	−5.58	+1.11	−5.91	−0.49	−1	+2	+1	78.59	−1.51	8.29	+5.26	292.2	. .	0.98
	26	15.2	4.47	1.41	6.40	−0.10	1	2	1	90.72	1.52	13.55	4.22	335.9	. .	1.00
	27	16.2	3.06	1.58	6.50	+0.33	1	2	2	102.84	1.52	17.77	2.89	81.1	. .	0.99
	28	17.2	−1.48	1.60	6.17	0.75	−1	2	2	114.97	1.52	20.66	1.50	100.4	+7.1	0.96
	29	18.2	+0.12	1.50	5.42	1.10	0	2	2	127.10	1.52	22.16	+0.18	107.5	3.3	0.90
	30	19.2	+1.62	+1.28	−4.32	+1.37	0	+2	+2	139.24	−1.51	22.34	−1.01	110.8	+0.8	0.81
	31	20.2	2.90	1.03	2.95	1.54	0	2	2	151.38	1.51	21.33	2.11	111.6	−1.1	0.72
Feb.	1	21.2	3.93	0.75	−1.41	1.59	0	2	2	163.53	1.51	19.22	3.11	110.5	2.9	0.61
	2	22.2	4.68	0.49	+0.18	1.56	0	2	2	175.68	1.51	16.11	4.05	107.6	4.4	0.50
	3	23.2	5.17	0.26	1.74	1.43	0	2	2	187.85	1.52	12.06	4.84	103.2	5.8	0.39
	4	24.2	+5.43	+0.05	+3.17	+1.24	0	+2	+2	200.02	−1.52	7.22	−5.39	97.4	−7.1	0.28
	5	25.2	5.48	−0.12	4.41	0.98	0	2	2	212.19	1.52	1.83	5.56	90.3	8.0	0.19
	6	26.2	5.36	0.30	5.39	0.70	0	3	2	224.38	1.52	356.27	5.28	82.3	−9.3	0.12
	7	27.2	5.06	0.46	6.09	0.39	0	3	2	236.56	1.53	350.99	4.61	73.0	. .	0.06
	8	28.2	4.60	0.63	6.48	+0.06	0	3	2	248.76	1.53	346.38	3.67	60.5	. .	0.02
	9	29.2	+3.97	−0.82	+6.54	−0.24	0	+3	+2	260.95	−1.53	342.71	−2.66	28.3	. .	0.00
	10	0.6	3.15	1.00	6.30	0.52	0	3	2	273.14	1.53	340.05	1.65	287.1	. .	0.00
	11	1.6	2.15	1.16	5.78	0.78	0	3	2	285.34	1.53	338.40	−0.72	261.4	−7.7	0.02
	12	2.6	+0.99	1.30	5.00	0.98	0	3	2	297.53	1.52	337.68	+0.12	253.7	3.4	0.06
	13	3.6	−0.31	1.39	4.02	1.16	−1	3	1	309.72	1.52	337.80	0.90	250.3	−1.2	0.11
	14	4.6	−1.70	−1.43	+2.86	−1.28	−1	+3	+1	321.91	−1.51	338.70	+1.64	249.1	+0.4	0.18
	15	5.6	−3.13		+1.58		−1	+3	+1	334.09	−1.51	340.34		249.5		0.26

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
			Longitude	Diff.	Latitude	Diff.	Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis	Diff.	Bright Limb	Diff.	
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Feb.	15	5.6	−3.13	−1.37	+1.58	−1.35	−1	+3	+1	334.09	−1.51	340.34	+2.41	249.5	+1.7	0.26
	16	6.6	4.50	1.23	+0.23	1.38	1	2	1	346.27	1.50	342.75	3.19	251.2	3.1	0.34
	17	7.6	5.73	1.00	−1.15	1.35	1	2	1	358.44	1.49	345.94	4.00	254.3	4.3	0.44
	18	8.6	6.73	0.66	2.50	1.27	1	2	1	10.61	1.48	349.94	4.78	258.6	5.6	0.53
	19	9.6	7.39	−0.24	3.77	1.12	1	2	1	22.77	1.47	354.72	5.40	264.2	6.8	0.63
	20	10.6	−7.63	+0.24	−4.89	−0.88	−1	+2	+1	34.93	−1.46	0.12	+5.69	271.0	+7.7	0.73
	21	11.6	7.39	0.76	5.77	0.59	1	2	1	47.07	1.44	5.81	5.48	278.7	8.5	0.82
	22	12.6	6.63	1.23	6.36	−0.21	1	2	1	59.22	1.43	11.29	4.70	287.2	+9.9	0.90
	23	13.6	5.40	1.62	6.57	+0 22	1	2	2	71.36	1.41	15.99	3.53	297.1	. .	0.95
	24	14.6	3.78	1.89	6.35	0.66	1	2	2	83.49	1.40	19.52	2.14	314.9	. .	0.99
	25	15.6	−1.89	+1.96	−5.69	+1.06	−1	+2	+2	95.63	−1.38	21.66	+0.73	62.6	. .	1.00
	26	16.6	+0.07	1.88	4.63	1.38	1	2	2	107.77	1.36	22.39	−0.58	102.5	+6.6	0.98
	27	17.6	1.95	1.64	3.25	1.59	1	2	2	119.91	1.34	21.81	1.79	109.1	+1.2	0.92
	28	18.6	3.59	1.32	−1.66	1.67	1	2	2	132.05	1.32	20.02	2.89	110.3	−1.6	0.85
Mar.	1	19.6	4.91	0.96	+0.01	1.63	1	2	2	144.20	1.31	17.13	3.90	108.7	3.6	0.76
	2	20.6	+5.87	+0.59	+1.64	+1.49	−1	+2	+2	156.36	−1.29	13.23	−4.76	105.1	−5.1	0.65
	3	21.6	6.46	+0.25	3.13	1.29	1	2	2	168.52	1.28	8.47	5.35	100.0	6.2	0.54
	4	22.6	6.71	−0.05	4.42	1.01	−1	2	2	180.70	1.26	3.12	5.57	93.8	6.9	0.43
	5	23.6	6.66	0.32	5.43	0.72	0	2	2	192.88	1.25	357.55	5.36	86.9	7.0	0.33
	6	24.6	6.34	0.54	6.15	0.41	0	2	2	205.06	1.24	352.19	4.75	79.9	6.9	0.24
	7	25.6	+5.80	−0.73	+6.56	+0.09	0	+2	+2	217.25	−1.23	347.44	−3.88	73.0	−6.6	0.16
	8	26.6	5.07	0.89	6.65	−0.22	−1	2	2	229.45	1.22	343.56	2.88	66.4	−6.9	0.09
	9	27.6	4.18	1.05	6.43	0.50	1	2	2	241.65	1.21	340.68	1.89	59.5	. .	0.05
	10	28.6	3.13	1.18	5.93	0.76	1	2	2	253.86	1.20	338.79	0.97	49.3	. .	0.01
	11	29.6	1.95	1.28	5.17	0.98	1	2	2	266.07	1.19	337.82	−0.11	4.4	. .	0.00
	12	0.8	+0.67	−1.37	+4.19	−1.16	−1	+2	+2	278 27	−1.17	337.71	+0.68	266.1	. .	0.01
	13	1.8	−0.70	1.42	3.03	1.29	1	2	1	290.48	1.16	338.39	1.43	253.4	−2.9	0.03
	14	2.8	2.12	1.41	1.74	1.37	1	2	1	302.69	1.14	339.82	2.18	250.5	+0.2	0.07
	15	3.8	3.53	1.35	+0.37	1.39	1	2	1	314.89	1.13	342.00	2.94	250.7	2.0	0.12
	16	4.8	4.88	1.21	−1.02	1.36	1	2	1	327.09	1.11	344.94	3.71	252.7	3.5	0.19
	17	5.8	−6.09	−1.00	−2.38	−1.27	−1	+2	+1	339.29	−1.09	348.65	+4.47	256.2	+4.8	0.27
	18	6.8	7.09	0.69	3.65	1.14	2	2	1	351.48	1.07	353.12	5.11	261.0	5.8	0.37
	19	7.8	7.78	−0.31	4.79	0.93	2	2	1	3.66	1.05	358.23	5.49	266.8	6.7	0.46
	20	8.8	8.09	+0.14	5.72	0.65	2	2	1	15.84	1.02	3.72	5.45	273.5	6.9	0.57
	21	9.8	7.95	0.63	6.37	−0.32	2	2	1	28.01	1.00	9.17	4.94	280.4	6.9	0.67
	22	10.8	−7.32	+1.12	−6.69	+0.08	−2	+2	+2	40.18	−0.97	14.11	+3.97	287.3	+6.3	0.77
	23	11.8	6.20	1.55	6.61	0.51	2	2	2	52.34	0.94	18.08	2.73	293.6	5.8	0.86
	24	12.8	4.65	1.87	6.10	0.94	2	2	2	64.50	0.92	20.81	1.38	299.4	+7.1	0.93
	25	13.8	2.78	2.06	5.16	1.31	1	2	2	76.65	0.89	22.19	+0.02	306.5	. .	0.98
	26	14.8	−0.72	2.05	3.85	1.60	1	2	2	88.81	0.85	22.21	−1.27	349.4	. .	1.00
	27	15.8	+1.33	+1.90	−2.25	+1.74	−1	+2	+2	100.96	−0.82	20.94	−2.49	104.5	+4.7	0.99
	28	16.8	3.23	1.61	−0.51	1.75	1	2	2	113.11	0.79	18.45	3.63	109.2	−1.7	0.95
	29	17.8	4.84	1.24	+1.24	1.62	1	2	2	125.27	0.76	14.82	4.63	107.5	4.3	0.88
	30	18.8	6.08	0.82	2.86	1.41	1	2	2	137.44	0.73	10.19	5.37	103.2	5.8	0.80
	31	19.8	6.90	0.41	4.27	1.12	1	2	2	149.61	0.71	4.82	5.71	97.4	6.6	0.70
Apr.	1	20.8	+7.31	+0.02	+5.39	+0.80	−1	+2	+2	161.78	−0.68	359.11	−5.58	90.8	−6.8	0.59
	2	21.8	+7.33		+6.19		−1	+2	+2	173.97	−0.66	353.53		84.0		0.49

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
			Longitude		Latitude		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
Apr.	1	20.8	+7.31	+0.02	+5.39	+0.80	−1	+2	+2	161.78	−0.68	359.11	−5.58	90.8	−6.8	0.59
	2	21.8	7.33	−0.33	6.19	0.47	1	2	2	173.97	0.66	353.53	4.99	84.0	6.4	0.49
	3	22.8	7.00	0.62	6.66	+0.13	1	2	2	186.16	0.64	348.54	4.12	77.6	5.6	0.39
	4	23.8	6.38	0.87	6.79	−0.17	1	2	2	198.36	0.62	344.42	3.12	72.0	4.8	0.29
	5	24.8	5.51	1.07	6.62	0.48	1	2	2	210.57	0.60	341.30	2.12	67.2	3.8	0.21
	6	25.8	+4.44	−1.21	+6.14	−0.73	−1	+2	+2	222.78	−0.58	339.18	−1.17	63.4	−3.0	0.13
	7	26.8	3.23	1.31	5.41	0.96	1	2	2	234.99	0.56	338.01	−0.32	60.4	2.7	0.08
	8	27.8	1.92	1.38	4.45	1.15	1	2	2	247.21	0.54	337.69	+0.48	57.7	−4.8	0.03
	9	28.8	+0.54	1.40	3.30	1.29	1	2	2	259.44	0.53	338.17	1.23	52.9	. .	0.01
	10	0.1	−0.86	1.40	2.01	1.38	1	2	2	271.66	0.51	339.40	1.98	311.7	. .	0.00
	11	1.1	−2.26	−1.33	+0.63	−1.42	−1	+2	+1	283.88	−0.49	341.38	+2.75	252.0	−1.0	0.01
	12	2.1	3.59	1.24	−0.79	1.39	1	2	1	296.11	0.46	344.13	3.51	251.0	+2.6	0.04
	13	3.1	4.83	1.08	2.18	1.31	2	2	1	308.33	0.44	347.64	4.28	253.6	4.2	0.08
	14	4.1	5.91	0.88	3.49	1.16	2	2	1	320.55	0.42	351.92	4.92	257.8	5.4	0.14
	15	5.1	6.79	0.61	4.65	0.97	2	2	1	332.76	0.39	356.84	5.33	263.2	6.3	0.22
	16	6.1	−7.40	−0.29	−5.62	−0.72	−2	+2	+2	344.97	−0.37	2.17	+5.39	269.5	+6.5	0.31
	17	7.1	7.69	+0.08	6.34	0.40	2	2	2	357.18	0.34	7.56	5.00	276.0	6.5	0.41
	18	8.1	7.61	0.49	6.74	−0.04	2	2	2	9.38	0.31	12.56	4.21	282.5	5.7	0.51
	19	9.1	7.12	0.91	6.78	+0.36	2	2	2	21.57	0.28	16.77	3.11	288.2	4.7	0.62
	20	10.1	6.21	1.29	6.42	0.77	2	2	2	33.76	0.25	19.88	1.87	292.9	3.5	0.73
	21	11.1	−4.92	+1.62	−5.65	+1.16	−2	+2	+2	45.94	−0.21	21.75	+0.59	296.4	+2.0	0.83
	22	12.1	3.30	1.84	4.49	1.49	1	2	2	58.11	0.18	22.34	−0.68	298.4	0.6	0.91
	23	13.1	−1.46	1.94	3.00	1.71	1	2	2	70.28	0.14	21.66	1.91	299.0	+0.2	0.97
	24	14.1	+0.48	1.89	−1.29	1.80	1	2	2	82.45	0.10	19.75	3.13	299.2	. .	1.00
	25	15.1	2.37	1.70	+0.51	1.74	1	2	2	94.62	0.07	16.62	4.28	111.3	−3.0	1.00
	26	16.1	+4.07	+1.40	+2.25	+1.56	−1	+2	+2	106.79	−0.03	12.34	−5.23	108.3	−5.7	0.97
	27	17.1	5.47	1.02	3.81	1.28	1	2	2	118.96	+0.01	7.11	5.82	102.6	6.7	0.91
	28	18.1	6.49	0.60	5.09	0.94	1	2	2	131.14	0.04	1.29	5.86	95.9	7.1	0.83
	29	19.1	7.09	+0.16	6.03	0.58	1	2	2	143.33	0.07	355.43	5.38	88.8	6.8	0.74
	30	20.1	7.25	−0.24	6.61	+0.23	1	2	2	155.52	0.09	350.05	4.51	82.0	5.9	0.65
May	1	21.1	+7.01	−0.60	+6.84	−0.11	−1	+2	+2	167.72	+0.12	345.54	−3.46	76.1	−4.9	0.54
	2	22.1	6.41	0.89	6.73	0.41	1	2	2	179.92	0.14	342.08	2.40	71.2	3.7	0.44
	3	23.1	5.52	1.13	6.32	0.69	1	2	2	192.13	0.16	339.68	1.42	67.5	2.5	0.35
	4	24.1	4.39	1.29	5.63	0.92	1	2	2	204.35	0.19	338.26	−0.54	65.0	1.4	0.26
	5	25.1	3.10	1.38	4.71	1.11	1	2	2	216.57	0.21	337.72	+0.27	63.6	−0.3	0.18
	6	26.1	+1.72	−1.41	+3.60	−1.27	−1	+2	+2	228.80	+0.22	337.99	+1.03	63.3	+1.0	0.11
	7	27.1	+0.31	1.39	2.33	1.37	1	2	2	241.03	0.24	339.02	1.78	64.3	2.7	0.06
	8	28.1	−1.08	1.31	+0.96	1.42	1	2	2	253.27	0.26	340.80	2.55	67.0	+7.8	0.02
	9	29.1	2.39	1.19	−0.46	1.41	1	2	2	265.51	0.28	343.35	3.33	74.8	. .	0.00
	10	0.4	3.58	1.04	1.87	1.34	1	2	2	277.75	0.30	346.68	4.12	236.2	. .	0.00
	11	1.4	−4.62	−0.85	−3.21	−1.21	−1	+1	+2	289.99	+0.33	350.80	+4.81	250.5	+7.2	0.02
	12	2.4	5.47	0.63	4.42	1.01	1	1	2	302.22	0.35	355.61	5.28	257.7	7.0	0.05
	13	3.4	6.10	0.38	5.43	0.77	1	1	2	314.46	0.37	0.89	5.40	264.7	7.0	0.11
	14	4.4	6.48	−0.13	6.20	0.46	1	1	2	326.69	0.39	6.29	5.09	271.7	6.7	0.18
	15	5.4	6.61	+0.17	6.66	−0.12	1	1	2	338.92	0.42	11.38	4.36	278.4	5.9	0.27
	16	6.4	−6.44	+0.45	−6.78	+0.25	−1	+1	+2	351.14	+0.44	15.74	+3.34	284.3	+4.9	0.37
	17	7.4	−5.99		−6.53		−1	+1	+2	3.36	+0.47	19.08		289.2		0.48

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic Longitude		The Earth's Selenographic Latitude		Physical Libration Lg.	Lt.	P.A.	The Sun's Selenographic Colong.	The Sun's Selenographic Lat.	Position Angle of Axis		Position Angle of Bright Limb		Fraction Illuminated
		d	°	°	°	°	(0°01)			°	°	°	°	°	°	
May	17	7.4	−5.99	+0.75	−6.53	+0.64	−1	+1	+2	3.36	+0.47	19.08	+2.18	289.2	+3.6	0.48
	18	8.4	5.24	1.03	5.89	1.01	1	1	2	15.57	0.50	21.26	+0.99	292.8	2.1	0.59
	19	9.4	4.21	1.28	4.88	1.34	1	1	2	27.77	0.53	22.25	−0.20	294.9	+0.5	0.70
	20	10.4	2.93	1.48	3.54	1.58	1	1	2	39.96	0.57	22.05	1.38	295.4	−1.4	0.80
	21	11.4	−1.45	1.59	1.96	1.74	1	1	2	52.15	0.60	20.67	2.56	294.0	4.0	0.89
	22	12.4	+0.14	+1.63	−0.22	+1.75	−1	+1	+2	64.34	+0.64	18.11	−3.74	290.0	−9.7	0.95
	23	13.4	1.77	1.53	+1.53	1.63	−1	1	2	76.52	0.67	14.37	4.83	280.3	. .	0.99
	24	14.4	3.30	1.33	3.16	1.41	0	1	2	88.71	0.70	9.54	5.66	150.3	. .	1.00
	25	15.4	4.63	1.04	4.57	1.08	0	1	2	100.89	0.74	3.88	6.01	107.3	. .	0.98
	26	16.4	5.67	0.66	5.65	0.73	0	1	2	113.08	0.77	357.87	5.76	96.5	−8.4	0.94
	27	17.4	+6.33	+0.25	+6.38	+0.35	0	+1	+2	125.27	+0.79	352.11	−4.99	88.1	−7.1	0.87
	28	18.4	6.58	−0.16	6.73	−0.01	0	1	2	137.46	0.82	347.12	3.93	81.0	5.8	0.79
	29	19.4	6.42	0.55	6.72	0.33	0	1	2	149.66	0.84	343.19	2.81	75.2	4.3	0.70
	30	20.4	5.87	0.87	6.39	0.63	0	1	2	161.87	0.86	340.38	1.75	70.9	3.1	0.61
	31	21.4	5.00	1.13	5.76	0.87	0	1	2	174.08	0.88	338.63	−0.81	67.8	1.8	0.51
June	1	22.4	+3.87	−1.31	+4.89	−1.06	0	+1	+2	186.30	+0.90	337.82	+0.04	66.0	−0.6	0.41
	2	23.4	2.56	1.39	3.83	1.23	0	1	2	198.52	0.91	337.86	0.80	65.4	+0.6	0.32
	3	24.4	+1.17	1.41	2.60	1.33	0	1	2	210.76	0.93	338.66	1.56	66.0	1.8	0.24
	4	25.4	−0.24	1.33	+1.27	1.40	−1	1	2	222.99	0.94	340.22	2.31	67.8	3.3	0.16
	5	26.4	1.57	1.20	−0.13	1.40	1	1	2	235.23	0.96	342.53	3.11	71.1	+5.5	0.10
	6	27.4	−2.77	−1.02	−1.53	−1.35	−1	+1	+2	247.48	+0.97	345.64	+3.92	76.6	. .	0.05
	7	28.4	3.79	0.79	2.88	1.23	1	1	2	259.73	0.99	349.56	4.67	86.9	. .	0.02
	8	29.4	4.58	0.54	4.11	1.06	1	1	2	271.97	1.00	354.23	5.24	134.3	. .	0.00
	9	0.8	5.12	0.28	5.17	0.81	1	1	2	284.22	1.02	359.47	5.47	245.2	. .	0.01
	10	1.8	5.40	−0.04	5.98	0.52	1	1	2	296.47	1.03	4.94	5.25	262.5	+9.8	0.03
	11	2.8	−5.44	+0.20	−6.50	−0.17	−1	+1	+2	308.72	+1.05	10.19	+4.59	272.3	+7.5	0.08
	12	3.8	5.24	0.39	6.67	+0.19	1	1	2	320.96	1.06	14.78	3.59	279.8	5.8	0.15
	13	4.8	4.85	0.58	6.48	0.57	1	1	2	333.20	1.08	18.37	2.45	285.6	4.4	0.24
	14	5.8	4.27	0.75	5.91	0.92	1	1	2	345.43	1.10	20.82	1.26	290.0	2.7	0.34
	15	6.8	3.52	0.88	4.99	1.23	1	1	2	357.66	1.12	22.08	+0.12	292.7	+1.1	0.45
	16	7.8	−2.64	+1.02	−3.76	+1.47	−1	+1	+2	9.88	+1.14	22.20	−1.00	293.8	−0.5	0.56
	17	8.8	1.62	1.13	2.29	1.63	0	1	2	22.09	1.16	21.20	2.11	293.3	2.3	0.67
	18	9.8	−0.49	1.20	−0.66	1.68	0	1	2	34.30	1.19	19.09	3.23	291.0	4.5	0.78
	19	10.8	+0.71	1.22	+1.02	1.61	0	1	2	46.50	1.21	15.86	4.34	286.5	−7.1	0.87
	20	11.8	1.93	1.18	2.63	1.44	0	1	2	58.69	1.24	11.52	5.28	279.4	. .	0.94
	21	12.8	+3.11	+1.05	+4.07	+1.17	0	+1	+2	70.88	+1.26	6.24	−5.89	266.7	. .	0.98
	22	13.8	4.16	0.83	5.24	0.83	0	1	2	83.07	1.29	0.35	5.92	215.5	. .	1.00
	23	14.8	4.99	0.53	6.07	0.46	0	1	2	95.26	1.31	354.43	5.39	109.0	. .	0.99
	24	15.8	5.52	+0.19	6.53	+0.09	+1	1	2	107.46	1.33	349.04	4.42	90.9	−9.3	0.96
	25	16.8	5.71	−0.19	6.62	−0.25	1	1	2	119.65	1.35	344.62	3.28	81.6	6.3	0.91
	26	17.8	+5.52	−0.56	+6.37	−0.56	+1	+1	+2	131.85	+1.36	341.34	−2.16	75.3	−4.2	0.84
	27	18.8	4.96	0.87	5.81	0.82	0	1	2	144.05	1.37	339.18	1.14	71.1	2.7	0.76
	28	19.8	4.09	1.13	4.99	1.02	0	1	2	156.26	1.39	338.04	−0.25	68.4	1.4	0.67
	29	20.8	2.96	1.31	3.97	1.19	0	1	2	168.48	1.39	337.79	+0.55	67.0	−0.2	0.57
	30	21.8	1.65	1.39	2.78	1.29	0	1	2	180.70	1.40	338.34	1.30	66.8	+1.0	0.48
July	1	22.8	+0.26	−1.39	+1.49	−1.37	0	+1	+2	192.92	+1.41	339.64	+2.06	67.8	+2.3	0.39
	2	23.8	−1.13		+0.12		0	+1	+2	205.16	+1.41	341.70		70.1		0.30

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic Longitude		The Earth's Selenographic Latitude		Physical Libration Lg.	Lt.	P.A.	The Sun's Selenographic Colong.	Lat.	Position Angle of Axis		Position Angle of Bright Limb		Fraction Illuminated
		d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
July	1	22.8	+0.26	−1.39	+1.49	−1.37	0	+1	+2	192.92	+1.41	339.64	+2.06	67.8	+2.3	0.39
	2	23.8	−1.13	1.28	+0.12	1.37	0	1	2	205.16	1.41	341.70	2.83	70.1	3.6	0.30
	3	24.8	2.41	1.10	−1.25	1.34	0	1	2	217.39	1.42	344.53	3.65	73.7	5.1	0.21
	4	25.8	3.51	0.85	2.59	1.24	0	1	2	229.64	1.42	348.18	4.44	78.8	+7.2	0.14
	5	26.8	4.36	0.55	3.83	1.08	0	1	2	241.88	1.43	352.62	5.11	86.0	. .	0.08
	6	27.8	−4.91	−0.23	−4.91	−0.85	0	+1	+2	254.13	+1.43	357.73	+5.49	96.6	. .	0.03
	7	28.8	5.14	+0.08	5.76	0.57	0	1	2	266.39	1.44	3.22	5.45	119.2	. .	0.01
	8	0.3	5.06	0.37	6.33	−0.23	0	1	2	278.64	1.44	8.67	4.89	225.0	. .	0.00
	9	1.3	4.69	0.60	6.56	+0.15	0	1	2	290.89	1.44	13.56	3.95	266.7	. .	0.02
	10	2.3	4.09	0.77	6.41	0.52	0	1	2	303.14	1.45	17.51	2.78	279.0	+6.9	0.06
	11	3.3	−3.32	+0.86	−5.89	+0.89	0	+1	+2	315.39	+1.45	20.29	+1.56	285.9	+4.2	0.13
	12	4.3	2.46	0.92	5.00	1.19	0	1	2	327.63	1.46	21.85	+0.39	290.1	2.2	0.21
	13	5.3	1.54	0.92	3.81	1.42	0	1	2	339.87	1.46	22.24	−0.73	292.3	+0.3	0.31
	14	6.3	−0.62	0.92	2.39	1.58	0	1	2	352.10	1.47	21.51	1.81	292.6	−1.3	0.42
	15	7.3	+0.30	0.91	−0.81	1.62	0	1	2	4.32	1.48	19.70	2.88	291.3	3.2	0.54
	16	8.3	+1.21	+0.88	+0.81	+1.57	+1	+1	+2	16.54	+1.49	16.82	−3.93	288.1	−4.9	0.65
	17	9.3	2.09	0.84	2.38	1.42	1	1	2	28.74	1.50	12.89	4.91	283.2	6.8	0.76
	18	10.3	2.93	0.78	3.80	1.18	1	1	2	40.95	1.52	7.98	5.61	276.4	−8.9	0.85
	19	11.3	3.71	0.65	4.98	0.88	1	1	2	53.14	1.53	2.37	5.87	267.5	. .	0.92
	20	12.3	4.36	0.48	5.86	0.52	1	1	2	65.34	1.54	356.50	5.56	255.3	. .	0.97
	21	13.3	+4.84	+0.24	+6.38	+0.17	+1	+1	+2	77.53	+1.55	350.94	−4.78	228.8	. .	0.99
	22	14.3	5.08	−0.03	6.55	−0.19	1	1	2	89.72	1.55	346.16	3.70	122.2	. .	1.00
	23	15.3	5.05	0.35	6.36	0.50	1	1	2	101.91	1.56	342.46	2.57	87.6	. .	0.98
	24	16.3	4.70	0.66	5.86	0.78	1	1	2	114.10	1.56	339.89	1.51	77.3	−5.4	0.94
	25	17.3	4.04	0.94	5.08	1.00	1	1	2	126.30	1.56	338.38	−0.57	71.9	2.8	0.88
	26	18.3	+3.10	−1.17	+4.08	−1.16	+1	+1	+2	138.50	+1.56	337.81	+0.27	69.1	−1.3	0.81
	27	19.3	1.93	1.33	2.92	1.28	1	1	2	150.70	1.56	338.08	1.05	67.8	+0.2	0.73
	28	20.3	+0.60	1.41	1.64	1.35	1	1	2	162.91	1.56	339.13	1.79	68.0	1.4	0.64
	29	21.3	−0.81	1.38	+0.29	1.36	1	1	2	175.13	1.55	340.92	2.55	69.4	2.6	0.55
	30	22.3	2.19	1.26	−1.07	1.33	1	1	2	187.35	1.55	343.47	3.33	72.0	3.9	0.45
	31	23.3	−3.45	−1.05	−2.40	−1.23	+1	+1	+2	199.58	+1.54	346.80	+4.13	75.9	+5.2	0.36
Aug.	1	24.3	4.50	0.75	3.63	1.10	1	1	2	211.81	1.53	350.93	4.86	81.1	6.5	0.27
	2	25.3	5.25	0.40	4.73	0.89	+1	+1	2	224.04	1.53	355.79	5.38	87.6	8.0	0.19
	3	26.3	5.65	−0.01	5.62	0.62	0	0	2	236.29	1.52	1.17	5.53	95.6	+9.9	0.11
	4	27.3	5.66	+0.39	6.24	−0.29	0	0	2	248.53	1.51	6.70	5.18	105.5	. .	0.06
	5	28.3	−5.27	+0.73	−6.53	+0.08	0	0	+2	260.78	+1.50	11.88	+4.36	120.4	. .	0.02
	6	29.3	4.54	1.00	6.45	0.47	+1	0	2	273.03	1.49	16.24	3.25	179.2	. .	0.00
	7	0.9	3.54	1.18	5.98	0.85	1	0	2	285.28	1.48	19.49	1.98	268.9	. .	0.01
	8	1.9	2.36	1.25	5.13	1.19	1	0	2	297.53	1.47	21.47	+0.75	284.1	+5.5	0.05
	9	2.9	−1.11	1.24	3.94	1.44	1	0	2	309.77	1.47	22.22	−0.44	289.6	+2.1	0.11
	10	3.9	+0.13	+1.14	−2.50	+1.59	+1	0	+2	322.01	+1.46	21.78	−1.55	291.7	−0.3	0.19
	11	4.9	1.27	1.02	−0.91	1.64	1	0	2	334.24	1.45	20.23	2.64	291.4	2.2	0.29
	12	5.9	2.29	0.88	+0.73	1.58	1	0	2	346.47	1.45	17.59	3.69	289.2	3.9	0.40
	13	6.9	3.17	0.73	2.31	1.43	1	0	2	358.69	1.44	13.90	4.66	285.3	5.6	0.52
	14	7.9	3.90	0.59	3.74	1.18	1	0	2	10.90	1.44	9.24	5.39	279.7	6.8	0.63
	15	8.9	+4.49	+0.44	+4.92	+0.90	+2	0	+2	23.10	+1.43	3.85	−5.76	272.9	−7.9	0.73
	16	9.9	+4.93		+5.82		+2	+1	+2	35.30	+1.43	358.09		265.0		0.82

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
			Longitude		Latitude		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Aug.	16	9.9	+4.93	+0.27	+5.82	+0.56	+2	+1	+2	35.30	+1.43	358.09	−5.59	265.0	−8.5	0.82
	17	10.9	5.20	+0.09	6.38	+0.21	2	1	2	47.49	1.43	352.50	4.96	256.5	−9.6	0.90
	18	11.9	5.29	−0.12	6.59	−0.14	2	1	2	59.68	1.42	347.54	3.99	246.9	· ·	0.95
	19	12.9	5.17	0.35	6.45	0.46	2	1	2	71.87	1.41	343.55	2.91	232.8	· ·	0.99
	20	13.9	4.82	0.61	5.99	0.75	2	1	2	84.05	1.41	340.64	1.84	354.7	· ·	1.00
	21	14.9	+4.21	−0.84	+5.24	−0.98	+2	+1	+2	96.24	+1.40	338.80	−0.87	88.7	· ·	0.99
	22	15.9	3.37	1.08	4.26	1.17	2	0	2	108.42	1.38	337.93	0.00	74.8	−4.6	0.96
	23	16.9	2.29	1.25	3.09	1.28	2	0	2	120.61	1.37	337.93	+0.79	70.2	−1.6	0.92
	24	17.9	+1.04	1.37	1.81	1.35	1	0	2	132.80	1.36	338.72	1.53	68.6	+0.3	0.86
	25	18.9	−0.33	1.43	+0.46	1.38	1	0	2	144.99	1.34	340.25	2.29	68.9	1.8	0.79
	26	19.9	−1.76	−1.39	−0.92	−1.33	+1	0	+2	157.19	+1.33	342.54	+3.04	70.7	+3.0	0.71
	27	20.9	3.15	1.27	2.25	1.25	1	0	2	169.39	1.31	345.58	3.82	73.7	4.2	0.62
	28	21.9	4.42	1.04	3.50	1.12	1	0	2	181.60	1.29	349.40	4.55	77.9	5.4	0.52
	29	22.9	5.46	0.74	4.62	0.92	1	0	2	193.81	1.27	353.95	5.15	83.3	6.5	0.43
	30	23.9	6.20	−0.36	5.54	0.68	1	0	2	206.03	1.26	359.10	5.44	89.8	7.1	0.33
	31	24.9	−6.56	+0.07	−6.22	−0.38	+1	0	+2	218.26	+1.24	4.54	+5.31	96.9	+7.6	0.24
Sept.	1	25.9	6.49	0.51	6.60	−0.02	1	0	2	230.49	1.22	9.85	4.72	104.5	7.9	0.15
	2	26.9	5.98	0.94	6.62	+0.38	1	0	2	242.72	1.20	14.57	3.72	112.4	+9.3	0.08
	3	27.9	5.04	1.28	6.24	0.77	1	0	2	254.96	1.18	18.29	2.52	121.7	· ·	0.03
	4	28.9	3.76	1.52	5.47	1.15	1	0	2	267.20	1.16	20.81	+1.24	143.9	· ·	0.00
	5	0.5	−2.24	+1.63	−4.32	+1.45	+1	0	+2	279.44	+1.14	22.05	−0.01	268.3	· ·	0.00
	6	1.5	−0.61	1.61	2.87	1.64	1	0	2	291.67	1.12	22.04	1.21	287.7	+3.3	0.03
	7	2.5	+1.00	1.49	−1.23	1.72	1	0	2	303.91	1.10	20.83	2.36	291.0	−0.7	0.09
	8	3.5	2.49	1.29	+0.49	1.67	2	0	2	316.14	1.08	18.47	3.49	290.3	3.0	0.17
	9	4.5	3.78	1.05	2.16	1.50	2	0	2	328.36	1.06	14.98	4.51	287.3	4.8	0.27
	10	5.5	+4.83	+0.78	+3.66	+1.25	+2	0	+2	340.58	+1.04	10.47	−5.31	282.5	−6.2	0.37
	11	6.5	5.61	0.51	4.91	0.95	2	0	2	352.79	1.02	5.16	5.73	276.3	7.0	0.49
	12	7.5	6.12	+0.25	5.86	0.60	2	0	2	4.99	1.01	359.43	5.66	269.3	7.3	0.60
	13	8.5	6.37	0.00	6.46	+0.25	2	0	2	17.19	0.99	353.77	5.09	262.0	6.9	0.70
	14	9.5	6.37	−0.24	6.71	−0.10	2	0	2	29.38	0.97	348.68	4.20	255.1	6.4	0.79
	15	10.5	+6.13	−0.46	+6.61	−0.42	+2	0	+2	41.56	+0.95	344.48	−3.14	248.7	−5.9	0.87
	16	11.5	5.67	0.68	6.19	0.72	2	0	2	53.74	0.93	341.34	2.10	242.8	−6.3	0.93
	17	12.5	4.99	0.88	5.47	0.96	2	0	2	65.91	0.91	339.24	1.13	236.5	· ·	0.97
	18	13.5	4.11	1.07	4.51	1.15	2	0	2	78.08	0.89	338.11	−0.24	223.5	· ·	0.99
	19	14.5	3.04	1.22	3.36	1.29	2	0	2	90.26	0.87	337.87	+0.55	105.0	· ·	1.00
	20	15.5	+1.82	−1.35	+2.07	−1.37	+2	0	+2	102.43	+0.85	338.42	+1.31	73.1	−3.8	0.98
	21	16.5	+0.47	1.41	+0.70	1.40	2	0	2	114.60	0.82	339.73	2.05	69.3	+0.2	0.95
	22	17.5	−0.94	1.44	−0.70	1.36	2	0	2	126.78	0.80	341.78	2.80	69.5	2.1	0.90
	23	18.5	2.38	1.38	2.06	1.28	1	0	2	138.95	0.77	344.58	3.56	71.6	3.5	0.84
	24	19.5	3.76	1.26	3.34	1.15	1	0	2	151.13	0.75	348.14	4.29	75.1	4.8	0.77
	25	20.5	−5.02	−1.05	−4.49	−0.97	+1	0	+2	163.32	+0.72	352.43	+4.90	79.9	+5.7	0.68
	26	21.5	6.07	0.77	5.46	0.74	1	0	2	175.51	0.70	357.33	5.27	85.6	6.4	0.59
	27	22.5	6.84	−0.41	6.20	0.46	1	0	2	187.71	0.67	2.60	5.29	92.0	6.7	0.49
	28	23.5	7.25	+0.01	6.66	−0.13	1	0	2	199.91	0.65	7.89	4.87	98.7	6.5	0.39
	29	24.5	7.24	0.46	6.79	+0.24	1	0	2	212.11	0.62	12.76	4.08	105.2	5.9	0.29
	30	25.5	−6.78	+0.91	−6.55	+0.64	+1	0	+2	224.33	+0.60	16.84	+3.00	111.1	+5.0	0.20
Oct.	1	26.5	−5.87		−5.91		+1	0	+2	236.54	+0.57	19.84		116.1		0.11

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
		Longitude		Latitude		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
	d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Oct. 1	26.5	−5.87	+1.32	−5.91	+1.02	+1	0	+2	236.54	+0.57	19.84	+1.79	116.1	+4.3	0.11
2	27.5	4.55	1.65	4.89	1.38	1	0	2	248.77	0.54	21.63	+0.55	120.4	+5.6	0.05
3	28.5	2.90	1.85	3.51	1.64	1	0	2	260.99	0.52	22.18	−0.70	126.0	· ·	0.01
4	0.2	−1.05	1.92	1.87	1.78	1	0	2	273.21	0.49	21.48	1.92	258.8	· ·	0.00
5	1.2	+0.87	1.83	−0.09	1.77	2	0	2	285.44	0.46	19.56	3.15	290.9	−0.8	0.02
6	2.2	+2.70	+1.64	+1.68	+1.64	+2	0	+2	297.66	+0.43	16.41	−4.30	290.1	−4.0	0.07
7	3.2	4.34	1.33	3.32	1.39	2	0	2	309.88	0.41	12.11	5.25	286.1	5.8	0.14
8	4.2	5.67	0.99	4.71	1.06	2	0	2	322.09	0.38	6.86	5.83	280.3	6.9	0.23
9	5.2	6.66	0.61	5.77	0.70	2	0	2	334.29	0.35	1.03	5.85	273.4	7.2	0.34
10	6.2	7.27	+0.23	6.47	+0.32	2	0	2	346.49	0.33	355.18	5.34	266.2	6.8	0.45
11	7.2	+7.50	−0.11	+6.79	−0.04	+2	0	+2	358.68	+0.30	349.84	−4.45	259.4	−5.9	0.55
12	8.2	7.39	0.44	6.75	0.37	2	0	2	10.86	0.27	345.39	3.39	253.5	4.9	0.65
13	9.2	6.95	0.70	6.38	0.67	2	0	2	23.04	0.25	342.00	2.32	248.6	3.7	0.75
14	10.2	6.25	0.94	5.71	0.92	2	0	2	35.21	0.22	339.68	1.35	244.9	2.5	0.83
15	11.2	5.31	1.11	4.79	1.13	2	0	2	47.38	0.19	338.33	−0.46	242.4	1.5	0.90
16	12.2	+4.20	−1.25	+3.66	−1.27	+2	0	+2	59.54	+0.16	337.87	+0.35	240.9	−0.8	0.95
17	13.2	2.95	1.35	2.39	1.37	2	0	2	71.70	0.14	338.22	1.10	240.1	−2.1	0.98
18	14.2	1.60	1.41	+1.02	1.41	2	0	2	83.85	0.11	339.32	1.84	238.0	· ·	1.00
19	15.2	+0.19	1.42	−0.39	1.39	2	0	2	96.01	0.08	341.16	2.60	66.9	+0.9	1.00
20	16.2	−1.23	1.39	1.78	1.32	1	0	2	108.16	0.05	343.76	3.36	67.8	3.4	0.98
21	17.2	−2.62	−1.31	−3.10	−1.19	+1	0	+2	120.32	+0.02	347.12	+4.09	71.2	+4.7	0.94
22	18.2	3.93	1.18	4.29	1.01	1	−1	2	132.48	−0.01	351.21	4.72	75.9	5.6	0.89
23	19.2	5.11	1.00	5.30	0.79	1	1	2	144.64	0.04	355.93	5.14	81.5	6.2	0.82
24	20.2	6.11	0.75	6.09	0.53	1	1	2	156.81	0.06	1.07	5.23	87.7	6.6	0.74
25	21.2	6.86	0.45	6.62	−0.21	1	1	2	168.98	0.09	6.30	4.92	94.3	6.3	0.65
26	22.2	−7.31	−0.10	−6.83	+0.12	+1	−1	+2	181.15	−0.11	11.22	+4.26	100.6	+5.7	0.55
27	23.2	7.41	+0.30	6.71	0.49	1	−1	2	193.34	0.14	15.48	3.31	106.3	4.7	0.45
28	24.2	7.11	0.71	6.22	0.86	1	0	2	205.52	0.17	18.79	2.22	111.0	3.5	0.34
29	25.2	6.40	1.13	5.36	1.21	1	0	2	217.72	0.19	21.01	+1.06	114.5	2.0	0.24
30	26.2	5.27	1.50	4.15	1.52	1	0	2	229.91	0.22	22.07	−0.13	116.5	+0.2	0.15
31	27.2	−3.77	+1.80	−2.63	+1.73	+1	0	+2	242.12	−0.25	21.94	−1.33	116.7	−2.4	0.07
Nov. 1	28.2	−1.97	1.97	−0.90	1.81	1	−1	2	254.33	0.28	20.61	2.59	114.3	· ·	0.02
2	29.2	0.00	2.00	+0.91	1.74	1	1	2	266.53	0.30	18.02	3.84	98.2	· ·	0.00
3	0.8	+2.00	1.88	2.65	1.55	2	1	2	278.74	0.33	14.18	5.00	296.2	−8.9	0.01
4	1.8	3.88	1.61	4.20	1.23	2	1	2	290.95	0.36	9.18	5.84	287.3	7.8	0.05
5	2.8	+5.49	+1.25	+5.43	+0.85	+2	−1	+2	303.15	−0.39	3.34	−6.11	279.5	−7.9	0.11
6	3.8	6.74	0.81	6.28	0.45	2	1	2	315.35	0.42	357.23	5.75	271.6	7.5	0.19
7	4.8	7.55	+0.35	6.73	+0.05	2	1	2	327.54	0.45	351.48	4.87	264.1	6.5	0.29
8	5.8	7.90	−0.08	6.78	−0.30	2	1	2	339.73	0.48	346.61	3.77	257.6	5.2	0.39
9	6.8	7.82	0.49	6.48	0.61	2	1	2	351.91	0.50	342.84	2.63	252.4	3.9	0.50
10	7.8	+7.33	−0.81	+5.87	−0.88	+2	−1	+2	4.08	−0.53	340.21	−1.60	248.5	−2.6	0.60
11	8.8	6.52	1.07	4.99	1.08	2	1	2	16.24	0.56	338.61	−0.68	245.9	−1.3	0.69
12	9.8	5.45	1.26	3.91	1.24	2	1	2	28.40	0.59	337.93	+0.14	244.6	0.0	0.78
13	10.8	4.19	1.37	2.67	1.34	1	1	2	40.56	0.62	338.07	0.90	244.6	+1.3	0.85
14	11.8	2.82	1.43	+1.33	1.40	1	1	2	52.71	0.64	338.97	1.65	245.9	3.2	0.91
15	12.8	+1.39	−1.42	−0.07	−1.39	+1	−1	+2	64.85	−0.67	340.62	+2.39	249.1	+7.1	0.96
16	13.8	−0.03		−1.46		+1	−1	+2	76.99	−0.70	343.01		256.2		0.99

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Age	The Earth's Selenographic				Physical Libration			The Sun's Selenographic		Position Angle of				Fraction Illuminated
			Longitude		Latitude		Lg.	Lt.	P.A.	Colong.	Lat.	Axis		Bright Limb		
		d	°	°	°	°	(0°.01)			°	°	°	°	°	°	
Nov.	16	13.8	−0.03	−1.36	−1.46	−1.33	+1	−1	+2	76.99	−0.70	343.01	+3.17	256.2	. .	0.99
	17	14.8	1.39	1.28	2.79	1.21	1	1	2	89.13	0.73	346.18	3.92	298.5	. .	1.00
	18	15.8	2.67	1.15	4.00	1.05	1	1	2	101.27	0.75	350.10	4.61	59.6	. .	0.99
	19	16.8	3.82	1.00	5.05	0.83	1	1	2	113.42	0.77	354.71	5.07	73.0	+8.5	0.97
	20	17.8	4.82	0.82	5.88	0.58	+1	1	2	125.56	0.80	359.78	5.23	81.5	7.6	0.93
	21	18.8	−5.64	−0.62	−6.46	−0.27	0	−1	+2	137.70	−0.82	5.01	+5.00	89.1	+7.0	0.87
	22	19.8	6.26	0.38	6.73	+0.05	0	1	2	149.85	0.84	10.01	4.38	96.1	6.2	0.79
	23	20.8	6.64	−0.12	6.68	0.39	0	1	2	162.00	0.86	14.39	3.52	102.3	5.1	0.71
	24	21.8	6.76	+0.18	6.29	0.74	0	1	2	174.16	0.88	17.91	2.48	107.4	3.9	0.61
	25	22.8	6.58	0.50	5.55	1.07	0	1	2	186.32	0.90	20.39	1.41	111.3	2.4	0.50
	26	23.8	−6.08	+0.85	−4.48	+1.35	0	−1	+2	198.49	−0.92	21.80	+0.31	113.7	+0.9	0.39
	27	24.8	5.23	1.18	3.13	1.59	+1	1	2	210.67	0.93	22.11	−0.80	114.6	−0.8	0.29
	28	25.8	4.05	1.49	−1.54	1.72	1	1	2	222.85	0.96	21.31	1.97	113.8	3.1	0.19
	29	26.8	2.56	1.73	+0.18	1.73	1	1	2	235.04	0.98	19.34	3.20	110.7	−6.4	0.10
	30	27.8	−0.83	1.86	1.91	1.61	1	1	2	247.23	1.00	16.14	4.46	104.3	. .	0.04
Dec.	1	28.8	+1.03	+1.85	+3.52	+1.36	+1	−1	+2	259.43	−1.02	11.68	−5.53	87.2	. .	0.01
	2	0.3	2.88	1.69	4.88	1.01	1	1	2	271.62	1.04	6.15	6.16	316.4	. .	0.00
	3	1.3	4.57	1.38	5.89	0.60	1	1	2	283.82	1.07	359.99	6.13	284.0	. .	0.03
	4	2.3	5.95	0.97	6.49	+0.18	1	1	2	296.01	1.09	353.86	5.43	272.1	−8.6	0.08
	5	3.3	6.92	0.50	6.67	−0.20	1	1	2	308.20	1.11	348.43	4.32	263.5	6.7	0.15
	6	4.3	+7.42	+0.01	+6.47	−0.55	+1	−1	+2	320.38	−1.13	344.11	−3.11	256.8	−4.9	0.23
	7	5.3	7.43	−0.43	5.92	0.82	1	1	2	332.56	1.16	341.00	1.96	251.9	3.3	0.33
	8	6.3	7.00	0.81	5.10	1.05	1	1	2	344.73	1.18	339.04	0.97	248.6	1.9	0.43
	9	7.3	6.19	1.11	4.05	1.20	1	1	2	356.90	1.20	338.07	−0.10	246.7	−0.7	0.52
	10	8.3	5.08	1.30	2.85	1.31	1	1	2	9.05	1.22	337.97	+0.68	246.0	+0.6	0.62
	11	9.3	+3.78	−1.41	+1.54	−1.37	+1	−1	+2	21.20	−1.24	338.65	+1.43	246.6	+1.8	0.71
	12	10.3	2.37	1.44	+0.17	1.37	+1	1	2	33.35	1.26	340.08	2.17	248.4	3.3	0.79
	13	11.3	+0.93	1.39	−1.20	1.32	0	1	2	45.49	1.28	342.25	2.95	251.7	5.0	0.86
	14	12.3	−0.46	1.28	2.52	1.22	0	1	2	57.63	1.30	345.20	3.72	256.7	+7.9	0.92
	15	13.3	1.74	1.12	3.74	1.06	0	1	2	69.76	1.32	348.92	4.46	264.6	. .	0.96
	16	14.3	−2.86	−0.93	−4.80	−0.86	0	−1	+2	81.89	−1.33	353.38	+5.01	280.6	. .	0.99
	17	15.3	3.79	0.73	5.66	0.60	0	1	2	94.02	1.35	358.39	5.28	1.6	. .	1.00
	18	16.3	4.52	0.53	6.26	−0.31	0	1	2	106.15	1.36	3.67	5.14	71.2	. .	0.99
	19	17.3	5.05	0.33	6.57	+0.01	0	1	2	118.28	1.37	8.81	4.59	87.1	+9.4	0.96
	20	18.3	5.38	−0.14	6.56	0.35	0	1	2	130.42	1.38	13.40	3.74	96.5	6.7	0.91
	21	19.3	−5.52	+0.05	−6.21	+0.68	0	−1	+2	142.55	−1.38	17.14	+2.72	103.2	+5.0	0.84
	22	20.3	5.47	0.23	5.53	1.00	0	1	2	154.69	1.39	19.86	1.65	108.2	3.3	0.75
	23	21.3	5.24	0.44	4.53	1.26	0	1	2	166.84	1.40	21.51	+0.60	111.5	1.7	0.66
	24	22.3	4.80	0.65	3.27	1.48	0	1	2	178.99	1.40	22.11	−0.45	113.2	+0.1	0.55
	25	23.3	4.15	0.89	1.79	1.61	0	1	2	191.15	1.41	21.66	1.52	113.3	−1.6	0.44
	26	24.3	−3.26	+1.13	−0.18	+1.64	0	−1	+2	203.31	−1.41	20.14	−2.65	111.7	−3.5	0.33
	27	25.3	2.13	1.34	+1.46	1.57	0	1	2	215.49	1.42	17.49	3.84	108.2	5.7	0.22
	28	26.3	−0.79	1.48	3.03	1.39	0	1	2	227.66	1.43	13.65	4.99	102.5	−8.7	0.13
	29	27.3	+0.69	1.54	4.42	1.08	0	1	2	239.85	1.44	8.66	5.86	93.8	. .	0.06
	30	28.3	2.23	1.46	5.50	0.72	0	1	2	252.03	1.45	2.80	6.20	78.9	. .	0.02
	31	29.3	+3.69	+1.24	+6.22	+0.31	0	−1	+2	264.22	−1.46	356.60	−5.83	20.3	. .	0.00
	32	0.8	+4.93		+6.53		0	−1	+2	276.41	−1.47	350.77		284.4		0.01

ILLUMINATED DISK

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date	k		i	Θ	L		Stellar Mag.	Date	k		i	Θ	L		Stellar Mag.
			°	°							°	°			
Jan. 0	0.962	+ 17	23	87	25.5	− 0.6	−0.5	July 4	0.033	...	159	302	5.3	..	+2.6
5	.979	12	17	79	24.9	+ 0.4	0.6	9	.009	...	169	357	1.5	...	3.1
10	.991	6	11	66	25.3	1.6	0.7	14	.030	+ 68	160	61	5.0	+10.0	2.6
15	.997	+ 1	6	36	26.9	3.0	0.9	19	.098	109	143	77	15.0	13.3	1.9
20	.998	− 10	6	316	29.9	4.9	1.0	24	.207	143	126	85	28.3	14.2	1.2
25	0.988	− 26	12	278	34.8	+ 7.4	−1.0	29	0.350	+171	107	90	42.5	+13.7	+0.5
30	.962	58	23	265	42.2	10.2	1.0	Aug. 3	.521	182	88	96	56.2	10.3	−0.1
Feb. 4	.904	107	36	257	52.4	11.4	1.0	8	.703	158	66	102	66.5	+ 2.4	0.7
9	.797	175	54	251	63.8	+ 6.0	0.9	13	.861	98	44	110	68.9	− 6.4	1.1
14	.622	227	76	246	69.8	− 9.6	−0.5	18	.959	+ 37	23	121	62.5	10.2	1.4
19	0.395	−220	102	242	60.2	−26.7	+0.1	23	0.996	− 4	7	156	52.3	− 9.3	−1.5
24	.175	−140	130	236	33.5	−26.0	1.0	28	.992	23	10	265	43.0	6.8	1.3
Mar. 1	.035	...	158	218	7.5	...	2.2	Sept. 2	.969	32	20	283	36.2	4.5	0.9
6	.013	...	167	114	2.7	...	2.7	7	.937	35	29	289	31.7	2.7	0.6
11	.086	+113	146	80	14.7	+11.8	1.9	12	.902	38	37	292	29.0	1.3	0.4
16	0.199	+114	127	73	26.5	+ 5.5	+1.3	17	0.864	− 41	43	294	27.7	− 0.1	−0.2
21	.313	99	112	69	32.0	+ 1.3	0.9	22	.823	48	50	295	27.6	+ 1.0	0.0
26	.412	85	100	67	33.3	− 0.4	0.7	27	.775	56	57	295	28.6	2.1	+0.1
31	.497	74	90	65	32.9	− 0.6	0.5	Oct. 2	.719	71	64	295	30.7	3.1	0.1
Apr. 5	.571	66	82	63	32.3	0.0	0.4	7	.648	93	73	295	33.8	3.8	0.2
10	0.637	+ 63	74	62	32.3	+ 0.9	+0.3	12	0.555	−122	84	294	37.6	+ 2.8	+0.3
15	.700	63	66	61	33.2	2.2	+0.1	17	.433	157	98	294	40.4	− 3.3	0.5
20	.763	66	58	60	35.4	3.9	−0.1	22	.276	−171	117	295	37.1	−17.0	0.8
25	.829	67	49	60	39.3	6.0	0.4	27	.105	...	142	298	20.1	...	1.6
30	.896	62	38	61	45.3	8.3	0.8	Nov. 1	.002	...	175	316	0.5	...	3.0
May 5	0.958	+ 39	24	63	53.6	+ 8.9	−1.3	6	0.074	+217	148	115	17.0	+33.2	+1.7
10	.997	− 11	6	67	62.5	+ 5.5	1.8	11	.291	234	115	117	50.2	+10.5	+0.5
15	.986	73	14	248	68.0	− 1.8	1.7	16	.525	176	87	116	60.7	− 6.3	−0.2
20	.913	115	34	253	66.2	7.4	1.3	21	.701	116	66	115	54.4	9.7	0.5
25	.798	125	53	258	58.8	8.6	0.8	26	.817	72	51	112	44.7	8.0	0.5
30	0.673	−119	70	262	50.2	− 7.2	−0.3	Dec. 1	0.889	+ 46	39	109	36.7	− 5.6	−0.6
June 4	.554	107	84	267	43.0	5.7	+0.1	6	.935	28	30	105	31.1	3.6	0.6
9	.447	98	96	271	37.3	4.9	0.5	11	.963	19	22	99	27.5	2.1	0.6
14	.349	92	108	275	32.4	5.1	0.8	16	.982	11	16	92	25.4	− 0.9	0.6
19	.257	87	119	279	27.3	6.3	1.2	21	.993	+ 5	10	80	24.5	+ 0.2	0.7
24	0.170	− 78	131	283	21.0	− 7.9	+1.5	26	0.998	0	5	49	24.7	+ 1.4	−0.8
29	.092	− 59	145	289	13.1	− 7.8	2.0	31	.998	− 6	5	322	26.1	+ 2.7	0.8
July 4	0.033		159	302	5.3		+2.6	36	0.992		10	288	28.8		−0.8

ILLUMINATED DISK

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	θ	L	Stellar Mag.	Date		k	i	θ	L	Stellar Mag.
			°	°						°	°		
Jan.	0	0.978	17.2	266.2	47.6	–3.4	July	4	0.416	99.7	289.1	155.0	–4.1
	5	.973	18.8	263.8	48.0	3.4		9	.382	103.6	290.4	163.1	4.1
	10	.968	20.5	261.5	48.5	3.3		14	.346	107.9	291.7	170.4	4.1
	15	.963	22.1	259.3	49.1	3.3		19	.309	112.5	293.0	176.1	4.2
	20	.958	23.8	257.3	49.7	3.3		24	.268	117.6	294.5	178.7	4.2
	25	0.951	25.5	255.5	50.3	–3.3		29	0.225	123.3	296.2	176.2	–4.2
	30	.945	27.2	253.8	51.1	3.3	Aug.	3	.181	129.6	298.3	166.1	4.1
Feb.	4	.938	28.9	252.4	51.9	3.3		8	.136	136.7	301.3	146.1	4.1
	9	.930	30.6	251.1	52.7	3.3		13	.093	144.5	305.7	115.2	3.9
	14	.922	32.3	250.1	53.7	3.3		18	.055	153.0	313.1	76.8	3.7
	19	0.914	34.1	249.4	54.7	–3.3		23	0.026	161.4	327.7	40.1	–3.4
	24	.905	35.9	248.8	55.8	3.4		28	.012	167.6	1.6	18.9	3.2
Mar.	1	.895	37.8	248.5	57.0	3.4	Sept.	2	.014	166.3	50.8	23.2	3.3
	6	.885	39.6	248.4	58.3	3.4		7	.033	158.9	77.2	51.5	3.6
	11	.874	41.5	248.6	59.7	3.4		12	.066	150.3	88.8	92.4	3.8
	16	0.863	43.5	248.9	61.2	–3.4		17	0.106	141.9	95.2	132.5	–4.0
	21	.851	45.4	249.6	62.8	3.4		22	.151	134.2	99.3	163.5	4.2
	26	.838	47.5	250.4	64.5	3.4		27	.197	127.4	102.3	182.9	4.2
	31	.825	49.5	251.5	66.4	3.4	Oct.	2	.241	121.2	104.7	192.3	4.3
Apr.	5	.811	51.6	252.8	68.4	3.5		7	.283	115.7	106.7	194.2	4.3
	10	0.796	53.7	254.4	70.6	–3.5		12	0.323	110.8	108.4	191.1	–4.3
	15	.780	55.9	256.1	72.9	3.5		17	.360	106.3	109.9	185.0	4.2
	20	.764	58.1	258.1	75.5	3.5		22	.394	102.2	111.2	177.2	4.2
	25	.747	60.4	260.2	78.3	3.5		27	.427	98.4	112.3	168.7	4.2
	30	.730	62.7	262.4	81.3	3.6	Nov.	1	.457	94.9	113.2	160.0	4.1
May	5	0.711	65.0	264.8	84.5	–3.6		6	0.486	91.6	113.9	151.5	–4.1
	10	.692	67.4	267.2	88.1	3.6		11	.513	88.5	114.4	143.4	4.0
	15	.672	69.9	269.6	92.0	3.6		16	.539	85.6	114.6	135.7	4.0
	20	.651	72.4	272.1	96.3	3.7		21	.563	82.8	114.6	128.5	3.9
	25	.629	75.0	274.4	100.9	3.7		26	.586	80.1	114.3	121.9	3.9
	30	0.607	77.7	276.7	106.0	–3.7	Dec.	1	0.608	77.5	113.8	115.7	–3.8
June	4	.583	80.4	278.9	111.5	3.8		6	.629	75.0	113.1	110.0	3.8
	9	.558	83.3	280.9	117.5	3.8		11	.650	72.6	112.0	104.8	3.8
	14	.533	86.3	282.8	124.1	3.9		16	.669	70.3	110.8	99.9	3.7
	19	.506	89.4	284.6	131.2	3.9		21	.687	68.0	109.3	95.4	3.7
	24	0.477	92.6	286.2	138.8	–4.0		26	0.705	65.8	107.5	91.3	–3.7
	29	.447	96.1	287.7	146.8	4.0		31	.722	63.6	105.5	87.4	3.6
July	4	0.416	99.7	289.1	155.0	–4.1		36	0.738	61.5	103.3	83.9	–3.6

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
Jan.	0	11.88	+1.1	6.55	286.45	+22.14	−39.03	+22.33	69.20
	2	11.71	1.1	6.64	287.45	21.98	39.09	22.47	70.07
	4	11.54	1.1	6.74	288.43	21.82	39.14	22.60	70.94
	6	11.38	1.0	6.84	289.39	21.66	39.16	22.72	71.82
	8	11.21	1.0	6.94	290.34	21.50	39.17	22.84	72.69
	10	11.04	+1.0	7.04	291.26	+21.33	−39.16	+22.95	73.56
	12	10.87	0.9	7.15	292.17	21.16	39.12	23.06	74.44
	14	10.71	0.9	7.27	293.06	20.98	39.07	23.16	75.31
	16	10.54	0.9	7.38	293.93	20.81	38.99	23.25	76.19
	18	10.37	0.8	7.50	294.77	20.63	38.89	23.34	77.06
	20	10.20	+0.8	7.62	295.60	+20.45	−38.76	+23.42	77.94
	22	10.03	0.7	7.75	296.41	20.27	38.62	23.50	78.82
	24	9.87	0.7	7.88	297.19	20.09	38.45	23.58	79.69
	26	9.70	0.7	8.02	297.95	19.92	38.25	23.64	80.57
	28	9.53	0.6	8.16	298.68	19.74	38.03	23.70	81.45
	30	9.37	+0.6	8.30	299.39	+19.57	−37.78	+23.76	82.33
Feb.	1	9.20	0.5	8.45	300.08	19.39	37.51	23.81	83.21
	3	9.04	0.5	8.60	300.73	19.23	37.20	23.85	84.09
	5	8.88	0.5	8.76	301.36	19.06	36.87	23.89	84.97
	7	8.72	0.4	8.92	301.96	18.90	36.50	23.92	85.85
	9	8.55	+0.4	9.09	302.53	+18.75	−36.11	+23.94	86.73
	11	8.40	0.3	9.26	303.07	18.60	35.68	23.96	87.62
	13	8.24	0.3	9.44	303.57	18.46	35.21	23.98	88.50
	15	8.08	0.2	9.62	304.04	18.32	34.72	23.98	89.39
	17	7.93	0.2	9.81	304.48	18.19	34.18	23.99	90.27
	19	7.77	+0.1	10.01	304.88	+18.08	−33.61	+23.98	91.16
	21	7.62	+0.1	10.20	305.24	17.97	33.00	23.97	92.05
	23	7.47	0.0	10.41	305.57	17.87	32.35	23.95	92.94
	25	7.33	0.0	10.61	305.85	17.78	31.66	23.93	93.83
	27	7.19	−0.1	10.82	306.10	17.70	30.93	23.90	94.73
Mar.	1	7.04	−0.1	11.04	306.30	+17.64	−30.15	+23.86	95.62
	3	6.91	0.2	11.26	306.46	17.59	29.33	23.82	96.52
	5	6.77	0.3	11.49	306.57	17.55	28.47	23.77	97.41
	7	6.64	0.3	11.71	306.64	17.53	27.55	23.72	98.31
	9	6.51	0.4	11.94	306.65	17.52	26.59	23.66	99.21
	11	6.39	−0.4	12.18	306.62	+17.53	−25.58	+23.59	100.11
	13	6.27	0.5	12.41	306.54	17.55	24.51	23.52	101.01
	15	6.15	0.6	12.65	306.41	17.59	23.40	23.44	101.92
	17	6.04	0.6	12.88	306.22	17.65	22.23	23.35	102.83
	19	5.93	0.7	13.11	305.99	17.72	21.01	23.26	103.73
	21	5.83	−0.7	13.34	305.70	+17.81	−19.74	+23.16	104.64
	23	5.73	0.8	13.57	305.37	17.91	18.42	23.06	105.55
	25	5.64	0.8	13.79	304.98	18.03	17.05	22.94	106.47
	27	5.55	0.9	14.01	304.54	18.17	15.63	22.83	107.38
	29	5.47	0.9	14.22	304.06	18.32	14.16	22.70	108.30
	31	5.40	−1.0	14.42	303.53	+18.49	−12.64	+22.57	109.22
Apr.	2	5.33	−1.1	14.60	302.95	+18.66	−11.08	+22.44	110.14

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	k	i	Defect of Illumination	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian Of Date	Central Meridian Of Following Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Following Date
		°	″	°	°	°	°	h m	h m
Jan. 0	0.904	36.03	0.63	292.96	30.91	13.14	3.56	23 45.4	.. ...
2	.904	36.09	0.64	292.83	31.22	353.97	344.39	0 24.8	1 04.1
4	.904	36.14	0.65	292.70	31.53	334.82	325.25	1 43.5	2 22.8
6	.904	36.17	0.66	292.56	31.82	315.68	306.12	3 02.1	3 41.4
8	.904	36.20	0.67	292.42	32.10	296.56	287.01	4 20.7	4 59.9
10	0.903	36.20	0.68	292.27	32.37	277.46	267.92	5 39.2	6 18.4
12	.904	36.19	0.69	292.12	32.62	258.38	248.84	6 57.6	7 36.7
14	.904	36.16	0.70	291.97	32.86	239.31	229.79	8 15.9	8 55.0
16	.904	36.12	0.71	291.81	33.09	220.27	210.76	9 34.1	10 13.2
18	.904	36.06	0.72	291.64	33.31	201.25	191.74	10 52.2	11 31.3
20	0.905	35.98	0.73	291.48	33.52	182.24	172.75	12 10.3	12 49.3
22	.905	35.87	0.74	291.31	33.71	163.26	153.78	13 28.2	14 07.2
24	.906	35.75	0.74	291.14	33.89	144.31	134.84	14 46.1	15 25.0
26	.906	35.61	0.75	290.96	34.06	125.37	115.91	16 03.8	16 42.7
28	.907	35.45	0.76	290.79	34.22	106.46	97.02	17 21.5	18 00.3
30	0.908	35.26	0.76	290.61	34.37	87.58	78.14	18 39.0	19 17.7
Feb. 1	.909	35.05	0.77	290.43	34.51	68.72	59.30	19 56.4	20 35.1
3	.911	34.81	0.77	290.25	34.64	49.88	40.48	21 13.7	21 52.4
5	.912	34.55	0.77	290.07	34.76	31.08	21.69	22 30.9	23 09.5
7	.913	34.26	0.77	289.89	34.87	12.30	2.92	23 48.0	.. ...
9	0.915	33.94	0.77	289.71	34.98	353.56	344.19	0 26.5	1 04.9
11	.917	33.58	0.77	289.53	35.07	334.84	325.50	1 43.3	2 21.7
13	.918	33.20	0.77	289.34	35.15	316.16	306.83	3 00.0	3 38.3
15	.920	32.78	0.77	289.16	35.23	297.51	288.20	4 16.6	4 54.8
17	.922	32.33	0.76	288.99	35.30	278.89	269.60	5 33.0	6 11.2
19	0.925	31.84	0.75	288.81	35.36	260.32	251.04	6 49.3	7 27.4
21	.927	31.32	0.74	288.63	35.41	241.77	232.52	8 05.4	8 43.4
23	.930	30.75	0.73	288.46	35.46	223.27	214.03	9 21.3	9 59.2
25	.932	30.15	0.72	288.28	35.50	204.80	195.58	10 37.1	11 14.9
27	.935	29.50	0.70	288.11	35.53	186.38	177.18	11 52.7	12 30.4
Mar. 1	0.938	28.82	0.68	287.94	35.56	167.99	158.82	13 08.1	13 45.8
3	.941	28.08	0.66	287.76	35.58	149.65	140.50	14 23.3	15 00.9
5	.944	27.30	0.64	287.59	35.59	131.36	122.23	15 38.4	16 15.8
7	.948	26.47	0.61	287.42	35.60	113.11	104.00	16 53.2	17 30.5
9	.951	25.59	0.59	287.24	35.60	94.91	85.82	18 07.8	18 45.1
11	0.954	24.66	0.56	287.06	35.60	76.75	67.69	19 22.2	19 59.4
13	.958	23.68	0.52	286.87	35.59	58.65	49.61	20 36.4	21 13.5
15	.961	22.65	0.49	286.68	35.57	40.59	31.58	21 50.4	22 27.3
17	.965	21.56	0.45	286.47	35.55	22.59	13.60	23 04.2	23 41.0
19	.969	20.42	0.41	286.24	35.51	4.63	355.67	.. ...	0 17.7
21	0.972	19.23	0.37	285.99	35.47	346.73	337.79	0 54.4	1 31.1
23	.976	17.99	0.33	285.71	35.43	328.87	319.96	2 07.7	2 44.2
25	.979	16.70	0.29	285.39	35.37	311.06	302.18	3 20.7	3 57.1
27	.982	15.35	0.25	285.00	35.31	293.31	284.44	4 33.5	5 09.8
29	.985	13.96	0.21	284.54	35.23	275.59	266.75	5 46.1	6 22.4
31	0.988	12.52	0.17	283.95	35.15	257.93	249.11	6 58.6	7 34.7
Apr. 2	0.991	11.04	0.14	283.18	35.05	240.30	231.50	8 10.8	8 46.8

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
Apr.	2	5.33	−1.1	14.60	302.95	+18.66	−11.08	+22.44	110.14
	4	5.26	1.1	14.78	302.34	18.85	9.48	22.29	111.06
	6	5.21	1.2	14.94	301.69	19.06	7.84	22.14	111.99
	8	5.16	1.2	15.09	301.00	19.27	6.17	21.99	112.92
	10	5.11	1.2	15.21	300.28	19.49	4.47	21.83	113.84
	12	5.08	−1.3	15.32	299.54	+19.71	− 2.74	+21.66	114.78
	14	5.05	1.3	15.41	298.79	19.94	− 1.00	21.49	115.71
	16	5.02	1.3	15.48	298.02	20.17	+ 0.76	21.31	116.65
	18	5.01	1.3	15.53	297.24	20.41	2.52	21.12	117.58
	20	5.00	1.3	15.56	296.46	20.64	4.28	20.93	118.52
	22	5.00	−1.3	15.57	295.70	+20.87	+ 6.04	+20.73	119.47
	24	5.00	1.3	15.56	294.94	21.10	7.78	20.52	120.41
	26	5.01	1.2	15.52	294.20	21.32	9.51	20.31	121.36
	28	5.03	1.2	15.47	293.48	21.54	11.21	20.09	122.31
	30	5.05	1.2	15.40	292.80	21.75	12.88	19.87	123.27
May	2	5.08	−1.2	15.31	292.14	+21.95	+14.52	+19.64	124.22
	4	5.11	1.1	15.21	291.53	22.14	16.12	19.41	125.18
	6	5.16	1.1	15.09	290.96	22.33	17.68	19.17	126.14
	8	5.20	1.0	14.95	290.43	22.50	19.19	18.92	127.10
	10	5.25	1.0	14.81	289.96	22.66	20.65	18.66	128.07
	12	5.31	−1.0	14.65	289.53	+22.82	+22.06	+18.41	129.04
	14	5.37	0.9	14.49	289.17	22.96	23.41	18.14	130.01
	16	5.43	0.9	14.31	288.85	23.09	24.71	17.87	130.99
	18	5.50	0.8	14.14	288.60	23.22	25.95	17.59	131.97
	20	5.57	0.8	13.95	288.40	23.33	27.13	17.31	132.95
	22	5.65	−0.8	13.76	288.26	+23.43	+28.25	+17.02	133.93
	24	5.73	0.7	13.57	288.18	23.53	29.32	16.73	134.92
	26	5.81	0.7	13.38	288.15	23.61	30.33	16.43	135.91
	28	5.90	0.6	13.19	288.18	23.68	31.29	16.13	136.90
	30	5.98	0.6	13.00	288.27	23.74	32.19	15.82	137.90
June	1	6.07	−0.5	12.81	288.41	+23.80	+33.04	+15.50	138.90
	3	6.17	0.5	12.62	288.60	23.84	33.83	15.18	139.90
	5	6.26	0.5	12.43	288.84	23.87	34.57	14.85	140.90
	7	6.36	0.4	12.24	289.13	23.90	35.27	14.52	141.91
	9	6.45	0.4	12.05	289.47	23.91	35.92	14.19	142.93
	11	6.55	−0.3	11.87	289.85	+23.92	+36.51	+13.84	143.94
	13	6.65	0.3	11.69	290.29	23.91	37.07	13.50	144.96
	15	6.75	0.3	11.52	290.76	23.89	37.58	13.15	145.98
	17	6.85	0.2	11.35	291.28	23.87	38.05	12.79	147.01
	19	6.96	0.2	11.18	291.84	23.83	38.48	12.43	148.04
	21	7.06	−0.2	11.01	292.43	+23.79	+38.87	+12.06	149.07
	23	7.17	0.1	10.85	293.06	23.73	39.23	11.69	150.11
	25	7.27	0.1	10.70	293.73	23.66	39.55	11.31	151.15
	27	7.38	−0.1	10.55	294.43	23.58	39.84	10.93	152.19
	29	7.48	0.0	10.40	295.16	23.50	40.10	10.55	153.24
July	1	7.59	0.0	10.25	295.92	+23.40	+40.33	+10.16	154.29
	3	7.69	0.0	10.11	296.71	+23.28	+40.54	+ 9.76	155.34

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date	k	i	Defect of Illumination	Position Angle of		Central Meridian		Universal Time of Transit of Zero Meridian	
				Defect	Axis	Of Date	Of Following Date	Of Date	Of Following Date
		°	″	°	°	°	°	h m	h m
Apr. 2	0.991	11.04	0.14	283.18	35.05	240.30	231.50	8 10.8	8 46.8
4	.993	9.52	0.10	282.14	34.95	222.72	213.94	9 22.9	9 58.8
6	.995	7.96	0.07	280.66	34.83	205.17	196.40	10 34.8	11 10.7
8	.997	6.38	0.05	278.40	34.70	187.65	178.90	11 46.6	12 22.4
10	.998	4.79	0.03	274.53	34.57	170.16	161.42	12 58.2	13 34.0
12	0.999	3.22	0.01	266.71	34.42	152.69	143.97	14 09.8	14 45.6
14	1.000	1.80	0.00	245.20	34.26	135.24	126.52	15 21.4	15 57.1
16	1.000	1.34	0.00	182.12	34.10	117.80	109.08	16 32.8	17 08.6
18	1.000	2.46	0.01	141.17	33.93	100.36	91.65	17 44.3	18 20.1
20	0.999	4.02	0.02	128.60	33.75	82.93	74.20	18 55.8	19 31.6
22	0.998	5.65	0.04	123.19	33.57	65.48	56.75	20 07.4	20 43.1
24	.996	7.30	0.06	120.25	33.38	48.02	39.28	21 19.0	21 54.8
26	.994	8.94	0.09	118.43	33.20	30.54	21.79	22 30.7	23 06.6
28	.992	10.57	0.13	117.20	33.01	13.03	4.27	23 42.5	.. ...
30	.989	12.18	0.17	116.32	32.83	355.50	346.72	0 18.5	0 54.5
May 2	0.986	13.76	0.22	115.66	32.66	337.93	329.13	1 30.5	2 06.6
4	.982	15.31	0.27	115.15	32.49	320.32	311.50	2 42.7	3 18.9
6	.979	16.82	0.32	114.75	32.33	302.67	293.82	3 55.1	4 31.4
8	.975	18.29	0.38	114.43	32.18	284.96	276.09	5 07.7	5 44.1
10	.971	19.71	0.43	114.16	32.04	267.21	258.31	6 20.6	6 57.1
12	0.967	21.09	0.49	113.94	31.92	249.40	240.48	7 33.6	8 10.3
14	.962	22.42	0.55	113.75	31.81	231.54	222.59	8 46.9	9 23.7
16	.958	23.70	0.60	113.59	31.72	213.62	204.64	10 00.5	10 37.4
18	.953	24.92	0.66	113.45	31.65	195.64	186.63	11 14.3	11 51.3
20	.949	26.10	0.71	113.32	31.59	177.61	168.57	12 28.4	13 05.5
22	0.945	27.22	0.76	113.21	31.55	159.51	150.44	13 42.7	14 19.9
24	.940	28.30	0.81	113.12	31.53	141.36	132.26	14 57.2	15 34.6
26	.936	29.32	0.86	113.03	31.52	123.15	114.02	16 12.1	16 49.5
28	.932	30.30	0.90	112.95	31.53	104.88	95.73	17 27.1	18 04.7
30	.928	31.23	0.94	112.87	31.57	86.56	77.38	18 42.4	19 20.1
June 1	0.923	32.11	0.98	112.80	31.61	68.19	58.98	19 57.9	20 35.7
3	.920	32.95	1.01	112.74	31.68	49.76	40.52	21 13.6	21 51.6
5	.916	33.74	1.05	112.67	31.76	31.28	22.02	22 29.6	23 07.7
7	.912	34.49	1.08	112.61	31.85	12.75	3.46	23 45.8	.. ...
9	.909	35.20	1.10	112.55	31.96	354.17	344.86	0 24.0	1 02.2
11	0.905	35.87	1.13	112.49	32.08	335.54	326.21	1 40.4	2 18.8
13	.902	36.50	1.15	112.43	32.22	316.87	307.52	2 57.1	3 35.5
15	.899	37.09	1.17	112.37	32.36	298.15	288.78	4 14.0	4 52.5
17	.896	37.64	1.18	112.31	32.52	279.39	270.00	5 31.1	6 09.7
19	.893	38.16	1.19	112.24	32.69	260.59	251.18	6 48.3	7 27.0
21	0.890	38.65	1.21	112.17	32.86	241.76	232.33	8 05.7	8 44.4
23	.888	39.11	1.22	112.10	33.05	222.89	213.44	9 23.2	10 02.1
25	.886	39.54	1.22	112.02	33.23	203.98	194.51	10 40.9	11 19.8
27	.883	39.94	1.23	111.94	33.43	185.04	175.55	11 58.8	12 37.8
29	.881	40.31	1.23	111.86	33.63	166.06	156.57	13 16.8	13 55.8
July 1	0.879	40.65	1.24	111.77	33.83	147.06	137.55	14 34.9	15 14.0
3	0.878	40.97	1.24	111.68	34.03	128.03	118.50	15 53.1	16 32.3

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter	$A_E+180°$	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
July	1	7.59	0.0	10.25	295.92	+23.40	+40.33	+10.16	154.29
	3	7.69	0.0	10.11	296.71	23.28	40.54	9.76	155.34
	5	7.80	+0.1	9.97	297.53	23.16	40.71	9.37	156.40
	7	7.91	0.1	9.84	298.37	23.03	40.86	8.96	157.46
	9	8.01	0.1	9.71	299.24	22.88	40.99	8.56	158.53
	11	8.12	+0.2	9.58	300.14	+22.73	+41.09	+ 8.15	159.60
	13	8.22	0.2	9.46	301.06	22.56	41.17	7.73	160.67
	15	8.33	0.2	9.34	302.00	22.38	41.24	7.32	161.75
	17	8.44	0.2	9.22	302.95	22.19	41.28	6.89	162.83
	19	8.54	0.3	9.11	303.93	21.98	41.30	6.47	163.91
	21	8.65	+0.3	9.00	304.93	+21.77	+41.31	+ 6.04	165.00
	23	8.75	0.3	8.89	305.94	21.54	41.31	5.61	166.09
	25	8.86	0.3	8.78	306.97	21.30	41.29	5.17	167.19
	27	8.96	0.4	8.68	308.02	21.05	41.25	4.73	168.28
	29	9.06	0.4	8.58	309.08	20.78	41.21	4.29	169.39
	31	9.17	+0.4	8.49	310.15	+20.51	+41.15	+ 3.85	170.49
Aug.	2	9.27	0.4	8.39	311.24	20.22	41.09	3.40	171.61
	4	9.37	0.4	8.30	312.33	19.92	41.01	2.95	172.72
	6	9.47	0.5	8.21	313.44	19.61	40.92	2.50	173.84
	8	9.57	0.5	8.12	314.56	19.28	40.83	2.05	174.96
	10	9.68	+0.5	8.04	315.70	+18.95	+40.73	+ 1.59	176.09
	12	9.78	0.5	7.96	316.84	18.60	40.62	1.13	177.22
	14	9.88	0.5	7.88	317.99	18.24	40.50	0.67	178.35
	16	9.97	0.6	7.80	319.15	17.87	40.38	+ 0.21	179.49
	18	10.07	0.6	7.72	320.31	17.48	40.26	− 0.25	180.63
	20	10.17	+0.6	7.65	321.49	+17.09	+40.13	− 0.72	181.77
	22	10.27	0.6	7.57	322.67	16.68	40.00	1.19	182.92
	24	10.37	0.6	7.50	323.85	16.27	39.87	1.65	184.07
	26	10.46	0.6	7.43	325.05	15.84	39.73	2.12	185.23
	28	10.56	0.7	7.37	326.24	15.40	39.60	2.59	186.39
	30	10.65	+0.7	7.30	327.45	+14.95	+39.46	− 3.06	187.55
Sept.	1	10.75	0.7	7.24	328.66	14.49	39.32	3.53	188.72
	3	10.84	0.7	7.17	329.87	14.02	39.18	4.00	189.89
	5	10.94	0.7	7.11	331.09	13.54	39.03	4.47	191.06
	7	11.03	0.7	7.05	332.32	13.05	38.89	4.94	192.24
	9	11.12	+0.7	6.99	333.55	+12.55	+38.75	− 5.41	193.42
	11	11.21	0.8	6.94	334.78	12.04	38.61	5.88	194.61
	13	11.31	0.8	6.88	336.02	11.52	38.47	6.35	195.80
	15	11.40	0.8	6.83	337.26	11.00	38.33	6.82	196.99
	17	11.49	0.8	6.77	338.51	10.46	38.20	7.29	198.18
	19	11.58	+0.8	6.72	339.76	+ 9.92	+38.06	− 7.75	199.38
	21	11.67	0.8	6.67	341.01	9.37	37.93	8.22	200.58
	23	11.76	0.8	6.62	342.27	8.81	37.80	8.68	201.79
	25	11.84	0.8	6.57	343.52	8.24	37.67	9.14	202.99
	27	11.93	0.9	6.52	344.79	7.67	37.54	9.59	204.21
	29	12.02	+0.9	6.47	346.06	+ 7.09	+37.42	−10.05	205.42
Oct.	1	12.11	+0.9	6.42	347.33	+ 6.51	+37.29	−10.50	206.64

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	Defect of Illumination	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian Of Date	Central Meridian Of Following Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Following Date
			°	″	°	°	°	°	h m	h m
July	1	0.879	40.65	1.24	111.77	33.83	147.06	137.55	14 34.9	15 14.0
	3	.878	40.97	1.24	111.68	34.03	128.03	118.50	15 53.1	16 32.3
	5	.876	41.27	1.24	111.58	34.23	108.97	99.43	17 11.5	17 50.7
	7	.874	41.54	1.24	111.47	34.44	89.88	80.33	18 29.9	19 09.2
	9	.873	41.79	1.24	111.36	34.64	70.77	61.20	19 48.5	20 27.8
	11	0.871	42.02	1.23	111.24	34.84	51.63	42.06	21 07.2	21 46.6
	13	.870	42.23	1.23	111.11	35.04	32.47	22.88	22 26.0	23 05.4
	15	.869	42.42	1.22	110.97	35.24	13.29	3.69	23 44.8	.. ...
	17	.868	42.59	1.22	110.83	35.43	354.09	344.48	0 24.3	1 03.8
	19	.867	42.75	1.21	110.68	35.61	334.87	325.25	1 43.3	2 22.8
	21	0.866	42.89	1.20	110.52	35.79	315.63	306.01	3 02.3	3 41.9
	23	.866	43.01	1.19	110.35	35.96	296.38	286.74	4 21.5	5 01.1
	25	.865	43.12	1.19	110.17	36.12	277.11	267.46	5 40.7	6 20.3
	27	.864	43.21	1.18	109.98	36.27	257.82	248.17	6 60.0	7 39.6
	29	.864	43.29	1.17	109.78	36.41	238.52	228.86	8 19.3	8 59.0
	31	0.864	43.35	1.16	109.58	36.54	219.21	209.54	9 38.7	10 18.4
Aug.	2	.863	43.40	1.15	109.36	36.66	199.88	190.21	10 58.2	11 37.9
	4	.863	43.44	1.14	109.13	36.77	180.54	170.87	12 17.7	12 57.4
	6	.863	43.47	1.13	108.89	36.86	161.19	151.51	13 37.2	14 17.0
	8	.863	43.48	1.11	108.64	36.94	141.83	132.14	14 56.8	15 36.6
	10	0.863	43.49	1.10	108.38	37.00	122.45	112.76	16 16.5	16 56.3
	12	.863	43.48	1.09	108.11	37.05	103.07	93.38	17 36.2	18 16.0
	14	.863	43.47	1.08	107.83	37.08	83.68	73.98	18 55.9	19 35.7
	16	.863	43.44	1.07	107.53	37.09	64.28	54.58	20 15.6	20 55.5
	18	.863	43.40	1.06	107.23	37.09	44.88	35.17	21 35.4	22 15.3
	20	0.864	43.36	1.04	106.91	37.07	25.46	15.75	22 55.2	23 35.2
	22	.864	43.31	1.03	106.58	37.03	6.04	356.33	.. ...	0 15.1
	24	.864	43.25	1.02	106.24	36.98	346.62	336.90	0 55.0	1 35.0
	26	.865	43.18	1.01	105.89	36.90	327.18	317.47	2 14.9	2 54.9
	28	.865	43.10	0.99	105.52	36.80	307.75	298.02	3 34.8	4 14.8
	30	0.866	43.02	0.98	105.14	36.69	288.30	278.58	4 54.8	5 34.7
Sept.	1	.866	42.93	0.97	104.75	36.55	268.85	259.13	6 14.7	6 54.7
	3	.867	42.83	0.96	104.35	36.39	249.40	239.67	7 34.7	8 14.7
	5	.867	42.73	0.94	103.94	36.21	229.94	220.21	8 54.7	9 34.7
	7	.868	42.61	0.93	103.51	36.01	210.48	200.74	10 14.7	10 54.7
	9	0.869	42.49	0.92	103.07	35.79	191.01	181.27	11 34.8	12 14.8
	11	.869	42.37	0.91	102.62	35.54	171.54	161.80	12 54.8	13 34.9
	13	.870	42.24	0.89	102.16	35.27	152.06	142.32	14 14.9	14 54.9
	15	.871	42.10	0.88	101.69	34.99	132.58	122.84	15 35.0	16 15.0
	17	.872	41.96	0.87	101.21	34.68	113.10	103.35	16 55.1	17 35.1
	19	0.873	41.82	0.86	100.71	34.34	93.61	83.86	18 15.2	18 55.3
	21	.874	41.67	0.84	100.21	33.99	74.12	64.37	19 35.3	20 15.4
	23	.874	41.51	0.83	99.69	33.61	54.62	44.88	20 55.5	21 35.6
	25	.875	41.35	0.82	99.16	33.21	35.13	25.38	22 15.7	22 55.8
	27	.876	41.18	0.81	98.62	32.79	15.63	5.87	23 35.8	.. ...
	29	0.877	41.01	0.79	98.08	32.34	356.12	346.37	0 15.9	0 56.0
Oct.	1	0.878	40.84	0.78	97.52	31.88	336.61	326.86	1 36.2	2 16.3

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter	A_E+180°	D_E	A_S-A_E	D_S	L_S
		m		″	°	°	°	°	°
Oct.	1	12.11	+0.9	6.42	347.33	+ 6.51	+37.29	−10.50	206.64
	3	12.20	0.9	6.38	348.60	5.91	37.17	10.95	207.86
	5	12.28	0.9	6.33	349.88	5.32	37.05	11.40	209.08
	7	12.37	0.9	6.29	351.16	4.71	36.94	11.84	210.31
	9	12.45	0.9	6.24	352.45	4.11	36.82	12.28	211.53
	11	12.54	+0.9	6.20	353.74	+ 3.49	+36.71	−12.71	212.77
	13	12.63	0.9	6.16	355.04	2.88	36.60	13.14	214.00
	15	12.71	0.9	6.12	356.34	2.25	36.50	13.56	215.24
	17	12.80	1.0	6.08	357.64	1.63	36.39	13.98	216.47
	19	12.88	1.0	6.04	358.95	1.00	36.29	14.40	217.71
	21	12.96	+1.0	6.00	0.27	+ 0.37	+36.19	−14.81	218.96
	23	13.05	1.0	5.96	1.59	− 0.26	36.09	15.21	220.20
	25	13.13	1.0	5.92	2.91	0.89	35.99	15.61	221.45
	27	13.22	1.0	5.89	4.24	1.53	35.90	16.00	222.70
	29	13.30	1.0	5.85	5.57	2.16	35.80	16.39	223.95
	31	13.38	+1.0	5.81	6.91	− 2.80	+35.71	−16.77	225.21
Nov.	2	13.47	1.0	5.78	8.26	3.43	35.61	17.14	226.46
	4	13.55	1.0	5.74	9.62	4.07	35.52	17.50	227.72
	6	13.63	1.0	5.71	10.98	4.71	35.43	17.86	228.98
	8	13.71	1.0	5.67	12.34	5.34	35.33	18.21	230.24
	10	13.80	+1.1	5.64	13.72	− 5.97	+35.24	−18.55	231.50
	12	13.88	1.1	5.60	15.10	6.60	35.14	18.88	232.76
	14	13.96	1.1	5.57	16.48	7.23	35.05	19.21	234.02
	16	14.04	1.1	5.54	17.88	7.85	34.95	19.52	235.29
	18	14.13	1.1	5.51	19.28	8.47	34.85	19.83	236.55
	20	14.21	+1.1	5.47	20.69	− 9.09	+34.75	−20.13	237.82
	22	14.29	1.1	5.44	22.11	9.70	34.65	20.41	239.09
	24	14.37	1.1	5.41	23.54	10.31	34.55	20.69	240.36
	26	14.45	1.1	5.38	24.97	10.91	34.44	20.96	241.63
	28	14.54	1.1	5.35	26.42	11.50	34.33	21.22	242.89
	30	14.62	+1.1	5.32	27.87	−12.09	+34.21	−21.46	244.16
Dec.	2	14.70	1.1	5.29	29.33	12.67	34.09	21.70	245.43
	4	14.78	1.2	5.26	30.80	13.24	33.96	21.92	246.70
	6	14.87	1.2	5.23	32.28	13.81	33.83	22.14	247.97
	8	14.95	1.2	5.20	33.77	14.36	33.70	22.34	249.24
	10	15.03	+1.2	5.18	35.27	−14.91	+33.56	−22.53	250.51
	12	15.11	1.2	5.15	36.78	15.45	33.41	22.71	251.78
	14	15.19	1.2	5.12	38.29	15.97	33.26	22.88	253.05
	16	15.27	1.2	5.09	39.82	16.49	33.10	23.04	254.32
	18	15.36	1.2	5.06	41.36	16.99	32.93	23.19	255.59
	20	15.44	+1.2	5.04	42.90	−17.48	+32.76	−23.32	256.85
	22	15.52	1.2	5.01	44.46	17.96	32.58	23.44	258.12
	24	15.60	1.2	4.98	46.02	18.43	32.39	23.55	259.38
	26	15.69	1.2	4.96	47.60	18.89	32.19	23.65	260.65
	28	15.77	1.2	4.93	49.18	19.33	31.98	23.73	261.91
	30	15.85	+1.3	4.91	50.77	−19.75	+31.76	−23.81	263.17
	32	15.93	+1.3	4.88	52.37	−20.17	+31.54	−23.87	264.43

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		k	i	Defect of Illumination	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian Of Date	Central Meridian Of Following Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Date	Universal Time of Transit of Zero Meridian Of Following Date
			°	″	°	°	°	°	h m	h m
Oct.	1	0.878	40.84	0.78	97.52	31.88	336.61	326.86	1 36.2	2 16.3
	3	.879	40.66	0.77	96.96	31.39	317.10	307.34	2 56.4	3 36.5
	5	.880	40.48	0.76	96.38	30.88	297.58	287.82	4 16.6	4 56.7
	7	.881	40.29	0.75	95.80	30.35	278.06	268.30	5 36.9	6 17.0
	9	.882	40.10	0.73	95.21	29.80	258.54	248.78	6 57.2	7 37.3
	11	0.884	39.90	0.72	94.61	29.23	239.01	229.24	8 17.5	8 57.6
	13	.885	39.70	0.71	94.01	28.64	219.48	209.71	9 37.8	10 17.9
	15	.886	39.50	0.70	93.40	28.03	199.94	190.17	10 58.1	11 38.3
	17	.887	39.29	0.69	92.79	27.41	180.40	170.63	12 18.4	12 58.6
	19	.888	39.08	0.68	92.17	26.76	160.85	151.08	13 38.8	14 19.0
	21	0.889	38.87	0.66	91.55	26.09	141.30	131.53	14 59.2	15 39.4
	23	.890	38.65	0.65	90.92	25.41	121.75	111.97	16 19.6	16 59.8
	25	.892	38.43	0.64	90.29	24.71	102.19	92.41	17 40.1	18 20.3
	27	.893	38.21	0.63	89.66	24.00	82.62	72.84	19 00.5	19 40.7
	29	.894	37.98	0.62	89.03	23.27	63.05	53.26	20 21.0	21 01.2
	31	0.895	37.75	0.61	88.40	22.52	43.47	33.68	21 41.5	22 21.8
Nov.	2	.897	37.52	0.60	87.77	21.76	23.89	14.10	23 02.0	23 42.3
	4	.898	37.28	0.59	87.13	20.98	4.30	354.50	.. ...	0 22.6
	6	.899	37.04	0.58	86.50	20.19	344.70	334.90	1 02.9	1 43.2
	8	.900	36.80	0.57	85.87	19.39	325.10	315.30	2 23.5	3 03.8
	10	0.902	36.56	0.55	85.25	18.57	305.49	295.68	3 44.1	4 24.5
	12	.903	36.31	0.54	84.63	17.75	285.87	276.06	5 04.8	5 45.2
	14	.904	36.06	0.53	84.01	16.91	266.25	256.44	6 25.5	7 05.9
	16	.905	35.81	0.52	83.40	16.06	246.62	236.80	7 46.2	8 26.6
	18	.907	35.55	0.51	82.79	15.20	226.98	217.16	9 07.0	9 47.4
	20	0.908	35.30	0.50	82.19	14.34	207.33	197.51	10 27.8	11 08.2
	22	.909	35.04	0.49	81.59	13.46	187.68	177.85	11 48.6	12 29.1
	24	.911	34.78	0.48	81.00	12.58	168.02	158.18	13 09.5	13 49.9
	26	.912	34.51	0.47	80.42	11.69	148.35	138.51	14 30.4	15 10.9
	28	.913	34.25	0.46	79.85	10.79	128.67	118.82	15 51.3	16 31.8
	30	0.915	33.98	0.45	79.29	9.89	108.98	99.13	17 12.3	17 52.8
Dec.	2	.916	33.71	0.44	78.74	8.97	89.28	79.43	18 33.4	19 13.9
	4	.917	33.43	0.44	78.20	8.06	69.57	59.72	19 54.4	20 35.0
	6	.919	33.16	0.43	77.66	7.14	49.86	39.99	21 15.5	21 56.1
	8	.920	32.88	0.42	77.14	6.21	30.13	20.26	22 36.7	23 17.2
	10	0.921	32.60	0.41	76.63	5.28	10.40	0.53	23 57.8	.. ...
	12	.923	32.32	0.40	76.14	4.35	350.65	340.78	0 38.4	1 19.1
	14	.924	32.04	0.39	75.65	3.41	330.90	321.02	1 59.7	2 40.3
	16	.925	31.75	0.38	75.18	2.48	311.14	301.25	3 21.0	4 01.6
	18	.926	31.46	0.37	74.72	1.54	291.36	281.47	4 42.3	5 23.0
	20	0.928	31.18	0.36	74.27	0.60	271.58	261.69	6 03.7	6 44.4
	22	.929	30.89	0.36	73.83	359.65	251.79	241.89	7 25.1	8 05.8
	24	.930	30.59	0.35	73.41	358.71	231.99	222.09	8 46.5	9 27.3
	26	.932	30.30	0.34	73.00	357.77	212.18	202.27	10 08.0	10 48.8
	28	.933	30.00	0.33	72.61	356.82	192.36	182.45	11 29.5	12 10.3
	30	0.934	29.71	0.32	72.23	355.88	172.53	162.62	12 51.1	13 31.9
	32	0.936	29.41	0.31	71.86	354.94	152.70	142.78	14 12.7	14 53.5

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter Equatorial	Diameter Polar	A_E+180°		D_E	A_S+180°	D_S
		m		″	″	°		°	°	°
Jan.	– 2	36.12	–2.1	45.30	42.28	345.89	–46	+0.76	341.28	+0.99
	2	35.93	2.1	45.55	42.51	345.43	49	0.77	341.60	0.97
	6	35.77	2.2	45.75	42.70	344.94	50	0.77	341.93	0.95
	10	35.65	2.2	45.91	42.85	344.44	53	0.78	342.25	0.94
	14	35.57	2.2	46.01	42.94	343.91	53	0.78	342.58	0.92
	18	35.53	–2.2	46.05	42.98	343.38	–54	+0.79	342.90	+0.90
	22	35.54	2.2	46.04	42.97	342.84	53	0.80	343.23	0.89
	26	35.59	2.2	45.98	42.92	342.31	53	0.80	343.55	0.87
	30	35.68	2.2	45.86	42.81	341.78	51	0.81	343.88	0.85
Feb.	3	35.81	2.1	45.70	42.65	341.27	48	0.82	344.20	0.84
	7	35.99	–2.1	45.48	42.45	340.79	–46	+0.83	344.52	+0.82
	11	36.20	2.1	45.21	42.20	340.33	43	0.84	344.85	0.80
	15	36.45	2.1	44.90	41.91	339.90	39	0.84	345.17	0.79
	19	36.73	2.1	44.56	41.59	339.51	35	0.85	345.49	0.77
	23	37.05	2.1	44.17	41.23	339.16	31	0.86	345.82	0.75
	27	37.40	–2.1	43.76	40.84	338.85	–26	+0.86	346.14	+0.74
Mar.	3	37.77	2.0	43.32	40.44	338.59	21	0.87	346.46	0.72
	7	38.18	2.0	42.86	40.01	338.38	16	0.87	346.79	0.70
	11	38.61	2.0	42.39	39.56	338.22	11	0.88	347.11	0.69
	15	39.06	2.0	41.90	39.11	338.11	5	0.88	347.43	0.67
	19	39.53	–1.9	41.40	38.64	338.06	– 1	+0.88	347.75	+0.65
	23	40.01	1.9	40.90	38.17	338.05	+ 5	0.88	348.07	0.63
	27	40.51	1.9	40.39	37.70	338.10	9	0.88	348.40	0.62
	31	41.03	1.8	39.89	37.23	338.19	15	0.87	348.72	0.60
Apr.	4	41.55	1.8	39.39	36.76	338.34	19	0.87	349.04	0.58
	8	42.07	–1.8	38.90	36.30	338.53	+25	+0.87	349.36	+0.57
	12	42.61	1.8	38.41	35.85	338.78	28	0.86	349.68	0.55
	16	43.14	1.7	37.94	35.41	339.06	33	0.85	350.00	0.53
	20	43.67	1.7	37.47	34.97	339.39	38	0.84	350.32	0.52
	24	44.20	1.7	37.02	34.55	339.77	41	0.83	350.64	0.50
	28	44.73	–1.7	36.59	34.15	340.18	+45	+0.82	350.96	+0.48
May	2	45.25	1.6	36.16	33.75	340.63	49	0.81	351.28	0.47
	6	45.77	1.6	35.76	33.37	341.12	52	0.79	351.60	0.45
	10	46.27	1.6	35.37	33.01	341.64	56	0.78	351.92	0.43
	14	46.77	1.6	34.99	32.66	342.20	59	0.76	352.24	0.41
	18	47.25	–1.5	34.64	32.33	342.79	+61	+0.75	352.56	+0.40
	22	47.71	1.5	34.30	32.01	343.40	65	0.73	352.88	0.38
	26	48.17	1.5	33.98	31.71	344.05	67	0.71	353.20	0.36
	30	48.60	1.5	33.67	31.43	344.72	69	0.69	353.52	0.35
June	3	49.02	1.4	33.38	31.16	345.41	71	0.67	353.84	0.33
	7	49.42	–1.4	33.11	30.90	346.12	+74	+0.64	354.16	+0.31
	11	49.80	1.4	32.86	30.67	346.86	75	0.62	354.48	0.30
	15	50.16	1.4	32.62	30.45	347.61	77	0.59	354.79	0.28
	19	50.50	1.4	32.40	30.24	348.38	79	0.57	355.11	0.26
	23	50.82	1.4	32.20	30.05	349.17	81	0.54	355.43	0.24
	27	51.11	–1.4	32.02	29.88	349.98	+81	+0.51	355.75	+0.23
July	1	51.38	–1.3	31.85	29.72	350.79		+0.48	356.07	+0.21

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		i		Defect of Illumination	Position Angle of		Central Meridian		
					Defect	Axis	System I	System II	Correction for Phase
		°		″	°	°	°	°	°
Jan.	− 2	4.62	−79	0.07	282.07	14.84	59.59	227.12	+0.09
	2	3.83	81	.05	281.64	14.67	331.77	108.78	.06
	6	3.02	83	.03	281.05	14.49	243.95	350.44	.04
	10	2.19	85	.02	280.13	14.30	156.13	232.10	.02
	14	1.34	−85	.01	278.27	14.10	68.30	113.76	+ .01
	18	0.49	..	0.00	270.56	13.90	340.46	355.39	0.00
	22	0.40	+85	.00	116.64	13.69	252.59	237.00	.00
	26	1.25	84	.01	106.46	13.49	164.70	118.59	− .01
	30	2.09	83	.02	104.38	13.28	76.76	0.14	.02
Feb.	3	2.92	82	.03	103.39	13.08	348.79	241.65	.04
	7	3.74	+78	0.05	102.76	12.89	260.77	123.11	−0.06
	11	4.52	75	.07	102.30	12.71	172.71	4.52	.09
	15	5.27	71	.09	101.93	12.54	84.58	245.88	.12
	19	5.98	68	.12	101.63	12.38	356.40	127.18	.16
	23	6.66	62	.15	101.37	12.24	268.15	8.42	.19
	27	7.28	+59	0.18	101.15	12.12	179.85	249.59	−0.23
Mar.	3	7.87	53	.20	100.97	12.01	91.48	130.70	.27
	7	8.40	48	.23	100.81	11.93	3.04	11.75	.31
	11	8.88	43	.25	100.69	11.86	274.54	252.73	.34
	15	9.31	38	.28	100.58	11.82	185.97	133.65	.38
	19	9.69	+33	0.30	100.51	11.79	97.34	14.50	−0.41
	23	10.02	28	.31	100.46	11.79	8.65	255.29	.44
	27	10.30	22	.33	100.43	11.81	279.90	136.02	.46
	31	10.52	18	.34	100.42	11.85	191.10	16.70	.48
Apr.	4	10.70	12	.34	100.44	11.91	102.23	257.32	.50
	8	10.82	+ 8	0.35	100.47	11.99	13.32	137.88	−0.51
	12	10.90	+ 4	.35	100.53	12.09	284.35	18.40	.52
	16	10.94	− 2	.34	100.60	12.20	195.34	258.87	.52
	20	10.92	5	.34	100.69	12.34	106.28	139.30	.52
	24	10.87	9	.33	100.79	12.49	17.18	19.68	.51
	28	10.78	−13	0.32	100.91	12.65	288.05	260.03	−0.51
May	2	10.65	17	.31	101.04	12.83	198.88	140.34	.49
	6	10.48	20	.30	101.19	13.03	109.68	20.62	.48
	10	10.28	24	.28	101.34	13.23	20.45	260.87	.46
	14	10.04	27	.27	101.51	13.45	291.19	141.10	.44
	18	9.77	−30	0.25	101.68	13.68	201.91	21.30	−0.42
	22	9.47	32	.23	101.86	13.92	112.61	261.48	.39
	26	9.15	35	.22	102.04	14.16	23.29	141.65	.36
	30	8.80	37	.20	102.23	14.41	293.95	21.80	.34
June	3	8.43	40	.18	102.42	14.67	204.61	261.93	.31
	7	8.03	−42	0.16	102.62	14.94	115.25	142.05	−0.28
	11	7.61	43	.14	102.81	15.21	25.88	22.17	.25
	15	7.18	46	.13	102.99	15.48	296.50	262.27	.22
	19	6.72	47	.11	103.17	15.76	207.13	142.38	.20
	23	6.25	48	.10	103.35	16.04	117.74	22.48	.17
	27	5.77	−50	0.08	103.50	16.32	28.36	262.58	−0.15
July	1	5.27		0.07	103.64	16.60	298.98	142.68	−0.12

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter Equatorial	Diameter Polar	A_E+180°		D_E	A_S+180°	D_S
		m		″	″	°		°	°	°
July	1	51.38	−1.3	31.85	29.72	350.79	+83	+0.48	356.07	+0.21
	5	51.63	1.3	31.70	29.58	351.62	84	0.45	356.38	0.19
	9	51.85	1.3	31.56	29.46	352.46	85	0.42	356.70	0.18
	13	52.05	1.3	31.44	29.35	353.31	85	0.39	357.02	0.16
	17	52.22	1.3	31.34	29.25	354.16	87	0.36	357.34	0.14
	21	52.36	−1.3	31.25	29.17	355.03	+86	+0.33	357.65	+0.13
	25	52.48	1.3	31.18	29.10	355.89	88	0.29	357.97	0.11
	29	52.57	1.3	31.13	29.05	356.77	87	0.26	358.29	0.09
Aug.	2	52.64	1.3	31.09	29.02	357.64	88	0.23	358.60	0.07
	6	52.68	1.3	31.07	29.00	358.52	88	0.19	358.92	0.06
	10	52.69	−1.3	31.06	28.99	359.40	+88	+0.15	359.24	+0.04
	14	52.67	1.3	31.07	29.00	0.28	87	0.12	359.55	0.02
	18	52.63	1.3	31.10	29.02	1.15	88	0.08	359.87	+0.01
	22	52.55	1.3	31.14	29.06	2.03	87	0.04	0.18	−0.01
	26	52.46	1.3	31.20	29.12	2.90	86	+0.01	0.50	0.03
	30	52.33	−1.3	31.27	29.19	3.76	+86	−0.03	0.81	−0.04
Sept.	3	52.18	1.3	31.36	29.27	4.62	84	0.07	1.13	0.06
	7	52.00	1.3	31.47	29.37	5.46	84	0.11	1.45	0.08
	11	51.80	1.3	31.60	29.49	6.30	83	0.14	1.76	0.09
	15	51.57	1.3	31.74	29.62	7.13	82	0.18	2.08	0.11
	19	51.31	−1.3	31.89	29.77	7.95	+80	−0.22	2.39	−0.13
	23	51.03	1.4	32.07	29.93	8.75	78	0.26	2.71	0.15
	27	50.73	1.4	32.26	30.11	9.53	77	0.30	3.02	0.16
Oct.	1	50.40	1.4	32.47	30.30	10.30	75	0.34	3.33	0.18
	5	50.05	1.4	32.70	30.52	11.05	73	0.37	3.65	0.20
	9	49.68	−1.4	32.94	30.74	11.78	+71	−0.41	3.96	−0.21
	13	49.29	1.4	33.20	30.99	12.49	69	0.45	4.28	0.23
	17	48.88	1.4	33.48	31.25	13.18	66	0.49	4.59	0.25
	21	48.45	1.5	33.78	31.52	13.84	63	0.52	4.90	0.26
	25	48.01	1.5	34.09	31.82	14.47	60	0.56	5.22	0.28
	29	47.54	−1.5	34.42	32.13	15.07	+58	−0.59	5.53	−0.30
Nov.	2	47.07	1.5	34.77	32.45	15.65	54	0.63	5.85	0.31
	6	46.58	1.5	35.13	32.79	16.19	50	0.66	6.16	0.33
	10	46.08	1.6	35.51	33.15	16.69	47	0.70	6.47	0.35
	14	45.57	1.6	35.91	33.52	17.16	43	0.73	6.78	0.36
	18	45.06	−1.6	36.32	33.90	17.59	+38	−0.76	7.10	−0.38
	22	44.54	1.6	36.75	34.30	17.97	35	0.79	7.41	0.40
	26	44.01	1.7	37.18	34.70	18.32	30	0.82	7.72	0.41
	30	43.49	1.7	37.63	35.12	18.62	25	0.85	8.03	0.43
Dec.	4	42.96	1.7	38.09	35.55	18.87	21	0.87	8.35	0.45
	8	42.44	−1.7	38.56	35.99	19.08	+16	−0.90	8.66	−0.46
	12	41.93	1.8	39.03	36.43	19.24	11	0.92	8.97	0.48
	16	41.42	1.8	39.51	36.88	19.35	5	0.94	9.28	0.50
	20	40.92	1.8	39.99	37.32	19.40	+ 1	0.96	9.60	0.51
	24	40.44	1.8	40.46	37.77	19.41	− 5	0.98	9.91	0.53
	28	39.98	−1.9	40.94	38.21	19.36	−10	−1.00	10.22	−0.55
	32	39.53	−1.9	41.40	38.64	19.26		−1.01	10.53	−0.56

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		i		Defect of Illumination	Position Angle of Defect	Position Angle of Axis	Central Meridian System I	Central Meridian System II	Central Meridian Correction for Phase
		°		″	°	°	°	°	°
July	1	5.27	−51	0.07	103.64	16.60	298.98	142.68	−0.12
	5	4.76	52	.05	103.75	16.89	209.60	22.78	.10
	9	4.24	53	.04	103.83	17.17	120.23	262.89	.08
	13	3.71	54	.03	103.84	17.45	30.86	143.00	.06
	17	3.17	55	.02	103.78	17.73	301.50	23.12	.04
	21	2.62	−55	0.02	103.57	18.00	212.15	263.25	−0.03
	25	2.07	55	.01	103.11	18.28	122.81	143.39	.02
	29	1.52	56	.01	102.13	18.55	33.48	23.54	− .01
Aug.	2	0.96	−55	.00	99.71	18.81	304.16	263.71	.00
	6	0.41	..	.00	90.00	19.08	214.86	143.89	.00
	10	0.21	+53	0.00	322.66	19.33	125.58	24.08	0.00
	14	0.74	56	.00	297.01	19.59	36.31	264.29	.00
	18	1.30	55	.00	293.20	19.83	307.06	144.53	+ .01
	22	1.85	56	.01	291.81	20.07	217.83	24.78	.02
	26	2.41	54	.01	291.16	20.31	128.62	265.05	.03
	30	2.95	+55	0.02	290.83	20.54	39.44	145.34	+0.04
Sept.	3	3.50	53	.03	290.67	20.76	310.27	25.65	.05
	7	4.03	52	.04	290.59	20.97	221.13	265.99	.07
	11	4.55	52	.05	290.58	21.18	132.02	146.36	.09
	15	5.07	50	.06	290.60	21.38	42.93	26.75	.11
	19	5.57	+48	0.08	290.64	21.57	313.87	267.17	+0.14
	23	6.05	47	.09	290.70	21.76	224.84	147.62	.16
	27	6.52	46	.10	290.77	21.94	135.84	28.09	.19
Oct.	1	6.98	44	.12	290.85	22.11	46.87	268.60	.21
	5	7.42	41	.14	290.92	22.27	317.93	149.14	.24
	9	7.83	+40	0.15	291.00	22.42	229.03	29.71	+0.27
	13	8.23	37	.17	291.07	22.57	140.16	270.32	.29
	17	8.60	34	.19	291.14	22.70	51.32	150.97	.32
	21	8.94	32	.21	291.21	22.83	322.52	31.64	.35
	25	9.26	29	.22	291.27	22.95	233.76	272.36	.37
	29	9.55	+26	0.24	291.33	23.07	145.04	153.12	+0.40
Nov.	2	9.81	23	.25	291.38	23.17	56.36	33.91	.42
	6	10.04	19	.27	291.42	23.27	327.72	274.75	.44
	10	10.23	15	.28	291.45	23.36	239.12	155.62	.46
	14	10.38	12	.29	291.48	23.44	150.56	36.54	.47
	18	10.50	+ 8	0.30	291.50	23.51	62.05	277.51	+0.48
	22	10.58	+ 3	.31	291.51	23.58	333.57	158.51	.49
	26	10.61	− 1	.32	291.50	23.63	245.15	39.57	.49
	30	10.60	6	.32	291.49	23.68	156.77	280.66	.49
Dec.	4	10.54	11	.32	291.47	23.72	68.43	161.81	.48
	8	10.43	−15	0.32	291.43	23.76	340.14	42.99	+0.47
	12	10.28	21	.31	291.39	23.78	251.90	284.23	.46
	16	10.07	25	.30	291.32	23.80	163.70	165.51	.44
	20	9.82	31	.29	291.25	23.81	75.55	46.83	.42
	24	9.51	36	.28	291.16	23.81	347.44	288.20	.39
	28	9.15	−41	0.26	291.04	23.81	259.37	169.61	+0.36
	32	8.74		0.24	290.91	23.79	171.34	51.05	+0.33

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

LONGITUDE OF CENTRAL MERIDIAN OF ILLUMINATED DISK

SYSTEM I

Day (0^h U.T.)	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	173.8	32.8	135.4	348.4	40.7	249.0	298.9	146.5	354.9	47.1	258.9	315.2
2	331.8	190.8	293.3	146.2	198.4	46.6	96.5	304.2	152.6	204.9	56.8	113.1
3	129.9	348.8	91.2	304.0	356.1	204.3	254.2	101.8	310.3	2.6	214.6	271.0
4	287.9	146.7	249.1	101.7	153.8	2.0	51.8	259.5	108.0	160.4	12.5	68.9
5	85.9	304.7	47.0	259.5	311.5	159.6	209.5	57.2	265.8	318.2	170.3	226.8
6	244.0	102.7	204.9	57.3	109.2	317.3	7.2	214.9	63.5	115.9	328.2	24.8
7	42.0	260.7	2.7	215.0	266.9	115.0	164.8	12.5	221.2	273.7	126.0	182.7
8	200.1	58.7	160.6	12.8	64.6	272.6	322.5	170.2	18.9	71.5	283.9	340.6
9	358.1	216.7	318.5	170.6	222.3	70.3	120.2	327.9	176.7	229.3	81.7	138.6
10	156.2	14.6	116.3	328.3	20.0	228.0	277.8	125.6	334.4	27.1	239.6	296.5
11	314.2	172.6	274.2	126.1	177.7	25.6	75.5	283.3	132.1	184.9	37.4	94.4
12	112.2	330.6	72.1	283.8	335.4	183.3	233.1	80.9	289.8	342.7	195.3	252.4
13	270.3	128.5	229.9	81.6	133.1	341.0	30.8	238.6	87.6	140.5	353.2	50.3
14	68.3	286.5	27.8	239.3	290.7	138.6	188.5	36.3	245.3	298.2	151.0	208.2
15	226.3	84.5	185.6	37.1	88.4	296.3	346.1	194.0	43.0	96.0	308.9	6.2
16	24.4	242.4	343.4	194.8	246.1	93.9	143.8	351.7	200.8	253.8	106.8	164.1
17	182.4	40.4	141.3	352.6	43.8	251.6	301.5	149.4	358.5	51.6	264.6	322.1
18	340.5	198.3	299.1	150.3	201.5	49.3	99.1	307.1	156.3	209.4	62.5	120.1
19	138.5	356.2	96.9	308.0	359.2	206.9	256.8	104.7	314.0	7.3	220.4	278.0
20	296.5	154.2	254.8	105.8	156.9	4.6	54.5	262.5	111.8	165.1	18.3	76.0
21	94.6	312.1	52.6	263.5	314.5	162.3	212.1	60.2	269.5	322.9	176.2	233.9
22	252.6	110.0	210.4	61.2	112.2	319.9	9.8	217.8	67.2	120.7	334.1	31.9
23	50.6	268.0	8.2	218.9	269.9	117.6	167.5	15.5	225.0	278.5	132.0	189.9
24	208.6	65.9	166.0	16.7	67.6	275.2	325.1	173.2	22.8	76.3	289.8	347.8
25	6.7	223.8	323.8	174.4	225.2	72.9	122.8	330.9	180.5	234.1	87.7	145.8
26	164.7	21.7	121.6	332.1	22.9	230.6	280.5	128.6	338.3	32.0	245.6	303.8
27	322.7	179.6	279.4	129.8	180.6	28.2	78.1	286.4	136.0	189.8	43.5	101.8
28	120.7	337.5	77.2	287.5	338.3	185.9	235.8	84.1	293.8	347.6	201.4	259.7
29	278.7		235.0	85.3	135.9	343.5	33.5	241.8	91.5	145.4	359.3	57.7
30	76.7		32.8	243.0	293.6	141.2	191.1	39.5	249.3	303.3	157.3	215.7
31	234.8		190.6		91.3		348.8	197.2		101.1		13.7

MOTION OF THE CENTRAL MERIDIAN

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h
m	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.0	36.6	73.2	109.7	146.3	182.9	219.5	256.1	292.7	329.2	5.8	42.4
5	3.0	39.6	76.2	112.8	149.4	186.0	222.5	259.1	295.7	332.3	8.9	45.4
10	6.1	42.7	79.3	115.8	152.4	189.0	225.6	262.2	298.7	335.3	11.9	48.5
15	9.1	45.7	82.3	118.9	155.5	192.1	228.6	265.2	301.8	338.4	15.0	51.5
20	12.2	48.8	85.4	121.9	158.5	195.1	231.7	268.3	304.8	341.4	18.0	54.6
25	15.2	51.8	88.4	125.0	161.6	198.1	234.7	271.3	307.9	344.5	21.1	57.6
30	18.3	54.9	91.5	128.0	164.6	201.2	237.8	274.4	310.9	347.5	24.1	60.7
35	21.3	57.9	94.5	131.1	167.7	204.2	240.8	277.4	314.0	350.6	27.2	63.7
40	24.4	61.0	97.6	134.1	170.7	207.3	243.9	280.5	317.0	353.6	30.2	66.8
45	27.4	64.0	100.6	137.2	173.8	210.3	246.9	283.5	320.1	356.7	33.2	69.8
50	30.5	67.1	103.6	140.2	176.8	213.4	250.0	286.6	323.1	359.7	36.3	72.9
55	33.5	70.1	106.7	143.3	179.9	216.4	253.0	289.6	326.2	2.8	39.3	75.9
60	36.6	73.2	109.7	146.3	182.9	219.5	256.1	292.7	329.2	5.8	42.4	79.0

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

LONGITUDE OF CENTRAL MERIDIAN OF ILLUMINATED DISK

SYSTEM II

Day (0^h U.T.)	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUNE	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.	DEC.
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
1	318.4	300.9	189.9	166.4	349.8	321.5	142.6	113.7	85.5	268.8	244.1	71.4
2	108.8	91.2	340.2	316.5	139.8	111.6	292.6	263.7	235.6	59.0	34.3	221.7
3	259.3	241.6	130.4	106.7	289.9	261.6	82.6	53.7	25.7	209.1	184.5	12.0
4	49.7	32.0	280.7	256.8	80.0	51.7	232.7	203.8	175.8	359.2	334.8	162.3
5	200.1	182.3	70.9	47.0	230.1	201.7	22.7	353.8	325.9	149.4	125.0	312.6
6	350.5	332.7	221.2	197.1	20.1	351.7	172.7	143.9	116.0	299.5	275.2	102.9
7	140.9	123.0	11.4	347.2	170.2	141.8	322.7	293.9	266.1	89.7	65.4	253.2
8	291.3	273.4	161.7	137.4	320.3	291.8	112.8	84.0	56.2	239.8	215.6	43.5
9	81.7	63.7	311.9	287.5	110.4	81.8	262.8	234.0	206.3	30.0	5.9	193.8
10	232.1	214.1	102.2	77.6	260.4	231.9	52.8	24.1	356.3	180.1	156.1	344.1
11	22.5	4.4	252.4	227.8	50.5	21.9	202.9	174.1	146.4	330.3	306.3	134.4
12	172.9	154.8	42.6	17.9	200.5	171.9	352.9	324.2	296.5	120.5	96.5	284.7
13	323.4	305.1	192.8	168.0	350.6	322.0	142.9	114.2	86.7	270.6	246.8	75.0
14	113.8	95.4	343.1	318.1	140.7	112.0	293.0	264.3	236.8	60.8	37.0	225.3
15	264.2	245.8	133.3	108.2	290.7	262.0	83.0	54.3	26.9	210.9	187.3	15.6
16	54.6	36.1	283.5	258.3	80.8	52.1	233.0	204.4	177.0	1.1	337.5	165.9
17	205.0	186.4	73.7	48.5	230.8	202.1	23.1	354.5	327.1	151.3	127.7	316.3
18	355.4	336.7	223.9	198.6	20.9	352.1	173.1	144.5	117.2	301.5	278.0	106.6
19	145.8	127.0	14.1	348.7	170.9	142.2	323.1	294.6	267.3	91.6	68.2	256.9
20	296.2	277.3	164.3	138.8	321.0	292.2	113.2	84.7	57.4	241.8	218.5	47.2
21	86.6	67.6	314.5	288.9	111.0	82.2	263.2	234.7	207.5	32.0	8.7	197.6
22	237.0	217.9	104.7	79.0	261.1	232.3	53.3	24.8	357.7	182.2	159.0	347.9
23	27.4	8.2	254.9	229.1	51.1	22.3	203.3	174.9	147.8	332.4	309 3	138.3
24	177.8	158.5	45.0	19.2	201.2	172.3	353.3	324.9	297.9	122.5	99.5	288.6
25	328.2	308.8	195.2	169.3	351.2	322.4	143.4	115.0	88.0	272.7	249.8	78.9
26	118.6	99.1	345.4	319.3	141.3	112.4	293.4	265.1	238.2	62.9	40.1	229.3
27	269.0	249.4	135.6	109.4	291.3	262.4	83.5	55.1	28.3	213.1	190.3	19.6
28	59.4	39.6	285.7	259.5	81.4	52.5	233.5	205.2	178.4	3.3	340.6	170.0
29	209.7		75.9	49.6	231.4	202.5	23.5	355.3	328.5	153.5	130.9	320.3
30	0.1		226.1	199.7	21.5	352.5	173.6	145.4	118.7	303.7	281.2	110.7
31	150.5		16.2		171.5		323.6	295.5		93.9		261.0

MOTION OF THE CENTRAL MERIDIAN

m	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h
	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°	°
0	0.0	36.3	72.5	108.8	145.1	181.3	217.6	253.8	290.1	326.4	2.6	38.9
5	3.0	39.3	75.5	111.8	148.1	184.3	220.6	256.9	293.1	329.4	5.7	41.9
10	6.0	42.3	78.6	114.8	151.1	187.4	223.6	259.9	296.1	332.4	8.7	44.9
15	9.1	45.3	81.6	117.9	154.1	190.4	226.6	262.9	299.2	335.4	11.7	48.0
20	12.1	48.4	84.6	120.9	157.1	193.4	229.7	265.9	302.2	338.5	14.7	51.0
25	15.1	51.4	87.6	123.9	160.2	196.4	232.7	268.9	305.2	341.5	17.7	54.0
30	18.1	54.4	90.7	126.9	163.2	199.4	235.7	272.0	308.2	344.5	20.8	57.0
35	21.2	57.4	93.7	129.9	166.2	202.5	238.7	275.0	311.3	347.5	23.8	60.0
40	24.2	60.4	96.7	133.0	169.2	205.5	241.8	278.0	314.3	350.5	26.8	63.1
45	27.2	63.5	99.7	136.0	172.2	208.5	244.8	281.0	317.3	353.6	29.8	66.1
50	30.2	66.5	102.7	139.0	175.3	211.5	247.8	284.1	320.3	356.6	32.8	69.1
55	33.2	69.5	105.8	142.0	178.3	214.6	250.8	287.1	323.3	359.6	35.9	72.1
60	36.3	72.5	108.8	145.1	181.3	217.6	253.8	290.1	326.4	2.6	38.9	75.1

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

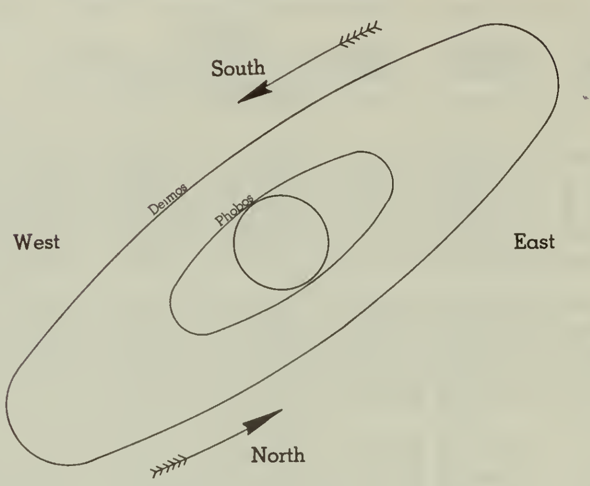
Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter		i	Defect of Illumination	Position Angle of Defect
				Equatorial	Polar			
		m		″	″	°	″	°
Jan.	− 2	80.64	+1.4	17.17	15.37	5.77	0.04	67.14
	2	81.17	1.4	17.06	15.27	5.67	.04	67.29
	6	81.69	1.4	16.95	15.17	5.54	.04	67.44
	10	82.20	1.4	16.85	15.08	5.39	.04	67.60
	14	82.70	1.4	16.75	14.99	5.22	.03	67.76
	18	83.17	+1.4	16.65	14.90	5.03	0.03	67.94
	22	83.63	1.4	16.56	14.82	4.82	.03	68.13
	26	84.07	1.4	16.47	14.74	4.59	.03	68.34
	30	84.48	1.3	16.39	14.67	4.34	.02	68.57
Feb.	3	84.87	1.3	16.32	14.60	4.07	.02	68.83
	7	85.24	+1.3	16.25	14.54	3.79	0.02	69.12
	11	85.58	1.3	16.18	14.48	3.50	.02	69.47
	15	85.89	1.3	16.12	14.43	3.19	.01	69.88
	19	86.17	+1.3	16.07	14.38	2.88	0.01	70.38
	..	.. ..	. .	.. ..	.. ..	. ..	..	.. ..
Apr.	24	86.27	+1.1	16.05	14.37	2.75	0.01	242.49
	28	86.00	1.1	16.10	14.41	3.07	.01	243.05
May	2	85.71	1.1	16.16	14.46	3.39	.01	243.52
	6	85.39	1.1	16.22	14.51	3.69	.02	243.92
	10	85.04	1.1	16.28	14.57	3.98	.02	244.26
	14	84.67	+1.1	16.36	14.64	4.25	0.02	244.56
	18	84.27	1.1	16.43	14.71	4.51	.03	244.83
	22	83.86	1.1	16.52	14.78	4.76	.03	245.07
	26	83.42	1.1	16.60	14.86	4.99	.03	245.30
	30	82.96	1.1	16.69	14.94	5.20	.03	245.51
June	3	82.48	+1.1	16.79	15.03	5.39	0.04	245.71
	7	81.99	1.1	16.89	15.12	5.57	.04	245.90
	11	81.48	1.0	17.00	15.21	5.72	.04	246.08
	15	80.96	1.0	17.11	15.31	5.85	.04	246.26
	19	80.43	1.0	17.22	15.41	5.96	.05	246.43
	23	79.89	+1.0	17.33	15.51	6.05	0.05	246.60
	27	79.35	1.0	17.45	15.62	6.11	.05	246.76
July	1	78.80	1.0	17.58	15.73	6.15	.05	246.93
	5	78.24	1.0	17.70	15.84	6.16	.05	247.09
	9	77.69	1.0	17.83	15.95	6.15	.05	247.26
	13	77.14	+0.9	17.95	16.06	6.11	0.05	247.42
	17	76.60	0.9	18.08	16.18	6.04	.05	247.60
	21	76.06	0.9	18.21	16.29	5.95	.05	247.78
	25	75.53	0.9	18.33	16.41	5.83	.05	247.96
	29	75.02	+0.9	18.46	16.52	5.68	0.05	248.16

EPHEMERIS FOR PHYSICAL OBSERVATIONS

FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date		Light-time	Stellar Magnitude	Diameter		i	Defect of Illumination	Position Angle of Defect
				Equatorial	Polar			
		m		″	″	°	″	°
July	29	75.02	+0.9	18.46	16.52	5.68	0.05	248.16
Aug.	2	74.52	0.8	18.58	16.63	5.50	.04	248.37
	6	74.03	0.8	18.71	16.74	5.30	.04	248.60
	10	73.57	0.8	18.82	16.85	5.07	.04	248.85
	14	73.12	0.8	18.94	16.95	4.82	.03	249.12
	18	72.70	+0.7	19.05	17.05	4.54	0.03	249.43
	22	72.31	0.7	19.15	17.14	4.23	.03	249.79
	26	71.94	0.7	19.25	17.23	3.91	.02	250.21
	30	71.61	0.7	19.34	17.31	3.56	.02	250.71
Sept.	3	71.30	0.7	19.42	17.38	3.19	.01	251.34
	7	71.03	+0.6	19.50	17.45	2.81	0.01	252.13
	11	70.80	0.6	19.56	17.51	2.41	.01	253.20
	15	70.60	0.6	19.62	17.55	1.99	.01	254.71
	19	70.44	0.6	19.66	17.59	1.57	.00	257.03
	23	70.32	0.6	19.69	17.62	1.14	.00	261.10
	27	70.24	+0.6	19.72	17.64	0.72	0.00	270.00
Oct.	1	70.20	0.6	19.73	17.65	0.36	.00	299.73
	5	70.20	0.5	19.73	17.65	0.37	.00	16.26
	9	70.24	0.6	19.72	17.64	0.74	.00	44.31
	13	70.32	0.6	19.69	17.62	1.16	.00	52.88
	17	70.44	+0.6	19.66	17.59	1.59	0.00	56.85
	21	70.60	0.7	19.61	17.55	2.01	.01	59.14
	25	70.80	0.7	19.56	17.50	2.42	.01	60.63
	29	71.04	0.7	19.49	17.44	2.82	.01	61.69
Nov.	2	71.32	0.7	19.42	17.38	3.21	.02	62.48
	6	71.63	+0.8	19.33	17.30	3.57	0.02	63.11
	10	71.97	0.8	19.24	17.22	3.91	.02	63.62
	14	72.34	0.8	19.14	17.13	4.24	.03	64.05
	18	72.74	0.8	19.04	17.04	4.53	.03	64.41
	22	73.17	0.9	18.93	16.94	4.80	.03	64.73
	26	73.62	+0.9	18.81	16.83	5.05	0.04	65.02
	30	74.10	0.9	18.69	16.73	5.27	.04	65.28
Dec.	4	74.59	0.9	18.57	16.62	5.46	.04	65.51
	8	75.10	1.0	18.44	16.50	5.62	.04	65.73
	12	75.62	1.0	18.31	16.39	5.75	.05	65.93
	16	76.16	+1.0	18.19	16.27	5.86	0.05	66.13
	20	76.70	1.0	18.06	16.16	5.93	.05	66.31
	24	77.24	1.0	17.93	16.04	5.97	.05	66.49
	28	77.80	1.0	17.80	15.93	5.99	.05	66.67
	32	78.35	+1.1	17.68	15.82	5.98	0.05	66.85

APPARENT ORBITS OF THE SATELLITES AT DATE OF OPPOSITION, APRIL 15



Name	Sidereal Period
	h m s
I Phobos	7 39 13.85
II Deimos	30 17 54.87

DEIMOS

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

d	h	d	h	d	h	d	h	d	h
..	...	Mar. 31	08.6	Apr. 10	10.7	Apr. 20	12.8	Apr. 30	14.9
Mar. 22	12.7	Apr. 1	14.9	11	17.0	21	19.0	May 1	21.2
23	19.0	2	21.1	12	23.3	23	01.3	3	03.4
25	01.3	4	03.4	14	05.5	24	07.6	4	09.7
26	07.5	5	09.7	15	11.8	25	13.8	5	16.0
27	13.8	6	15.9	16	18.1	26	20.1	6	22.2
28	20.1	7	22.2	18	00.3	28	02.4	8	04.5
30	02.3	9	04.5	19	06.5	29	08.6	..	...

DEIMOS

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1
h m		°	h m		°	h m		°	h m		°
0 00	1.000	126.0	8 00	0.322	231.9	16 00	0.986	309.2	24 00	0.398	77.1
0 40	0.991	128.5	8 40	0.377	252.6	16 40	0.956	311.8	24 40	0.485	89.9
1 20	0.966	131.0	9 20	0.460	266.8	17 20	0.909	314.6	25 20	0.580	98.6
2 00	0.924	133.8	10 00	0.554	276.5	18 00	0.848	317.8	26 00	0.673	104.9
2 40	0.866	136.9	10 40	0.648	283.4	18 40	0.774	321.5	26 40	0.760	109.8
3 20	0.796	140.4	11 20	0.737	288.5	19 20	0.689	326.1	27 20	0.836	113.6
4 00	0.713	144.8	12 00	0.816	292.6	20 00	0.596	332.1	28 00	0.900	116.9
4 40	0.622	150.3	12 40	0.884	296.0	20 40	0.501	340.4	28 40	0.949	119.8
5 20	0.527	157.8	13 20	0.937	298.9	21 20	0.412	352.3	29 20	0.982	122.4
6 00	0.436	168.5	14 00	0.974	301.7	22 00	0.342	10.0	30 00	0.998	124.9
6 40	0.358	184.5	14 40	0.995	304.2	22 40	0.311	33.7	30 40	0.997	127.4
7 20	0.315	206.8	15 20	0.999	306.7	23 20	0.333	58.2			

Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2
	″	°		″	°		″	°		″	°
..	...	..	Apr. 3	50.8	+1.0	Apr. 16	53.6	+0.3	Apr. 29	53.4	−0.7
Mar. 22	46.5	+1.3	4	51.1	1.0	17	53.6	0.2	30	53.3	0.8
23	46.9	1.3	5	51.4	0.9	18	53.7	0.1	May 1	53.1	0.9
24	47.3	1.3	6	51.7	0.9	19	53.8	+0.1	2	53.0	0.9
25	47.7	1.3	7	51.9	0.8	20	53.8	0.0	3	52.8	1.0
26	48.1	+1.3	8	52.2	+0.8	21	53.8	−0.1	4	52.6	−1.1
27	48.5	1.2	9	52.4	0.7	22	53.8	0.2	5	52.4	1.1
28	48.8	1.2	10	52.6	0.7	23	53.8	0.2	6	52.2	1.2
29	49.2	1.2	11	52.8	0.6	24	53.8	0.3	7	52.0	1.3
30	49.5	1.2	12	53.0	0.6	25	53.8	0.4	8	51.7	1.3
31	49.9	+1.1	13	53.2	+0.5	26	53.7	−0.5	9	51.5	−1.4
Apr. 1	50.2	1.1	14	53.3	0.4	27	53.6	0.5	10	51.2	−1.5
2	50.5	+1.1	15	53.4	+0.4	28	53.5	−0.6	..	...	..

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

Position angle of satellite is p_1+p_2

PHOBOS

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

	d	h		d	h		d	h		d	h		d	h
	..	...	Apr.	1	06.6	Apr.	10	20.1	Apr.	20	09.7	Apr.	29	23.2
Mar.	23	00.7		1	14.2		11	03.8		20	17.3		30	06.9
	23	08.3		1	21.9		11	11.4		21	01.0		30	14.5
	23	16.0		2	05.5		11	19.1		21	08.6		30	22.2
	23	23.6		2	13.2		12	02.8		21	16.3	May	1	05.8
	24	07.3		2	20.9		12	10.4		21	23.9		1	13.5
	24	14.9		3	04.5		12	18.0		22	07.6		1	21.1
	24	22.6		3	12.1		13	01.7		22	15.2		2	04.8
	25	06.2		3	19.8		13	09.3		22	22.9		2	12.4
	25	13.9		4	03.5		13	17.0		23	06.5		2	20.1
	25	21.5		4	11.1		14	00.6		23	14.2		3	03.7
	26	05.2		4	18.8		14	08.3		23	21.8		3	11.4
	26	12.8		5	02.4		14	15.9		24	05.5		3	19.0
	26	20.5		5	10.1		14	23.6		24	13.1		4	02.7
	27	04.2		5	17.7		15	07.3		24	20.8		4	10.3
	27	11.8		6	01.4		15	14.9		25	04.4		4	18.0
	27	19.5		6	09.0		15	22.6		25	12.1		5	01.6
	28	03.1		6	16.7		16	06.2		25	19.7		5	09.3
	28	10.8		7	00.3		16	13.8		26	03.4		5	16.9
	28	18.4		7	08.0		16	21.5		26	11.0		6	00.6
	29	02.1		7	15.6		17	05.2		26	18.7		6	08.3
	29	09.7		7	23.3		17	12.8		27	02.4		6	15.9
	29	17.4		8	06.9		17	20.5		27	10.0		6	23.5
	30	01.0		8	14.6		18	04.1		27	17.6		7	07.2
	30	08.7		8	22.2		18	11.8		28	01.3		7	14.9
	30	16.3		9	05.9		18	19.4		28	09.0		7	22.5
	31	00.0		9	13.5		19	03.1		28	16.6		8	06.2
	31	07.6		9	21.2		19	10.7		29	00.3		8	13.8
	31	15.3		10	04.8		19	18.4		29	07.9		8	21.5
	31	23.0		10	12.5		20	02.0		29	15.6		..	...

PHOBOS

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1
h m		°	h m		°	h m		°	h m		°
0 00	1.000	126.0	2 00	0.370	227.0	4 00	0.991	309.0	6 00	0.414	66.7
0 10	0.992	128.9	2 10	0.412	246.1	4 10	0.967	312.0	6 10	0.485	81.0
0 20	0.968	131.8	2 20	0.481	260.6	4 20	0.927	315.1	6 20	0.568	91.4
0 30	0.928	135.0	2 30	0.565	271.1	4 30	0.872	318.7	6 30	0.655	99.1
0 40	0.875	138.5	2 40	0.651	278.9	4 40	0.806	322.7	6 40	0.738	105.0
0 50	0.808	142.6	2 50	0.735	284.8	4 50	0.729	327.6	6 50	0.815	109.8
1 00	0.732	147.4	3 00	0.811	289.6	5 00	0.645	333.7	7 00	0.879	113.8
1 10	0.648	153.4	3 10	0.877	293.6	5 10	0.558	342.0	7 10	0.932	117.2
1 20	0.561	161.2	3 20	0.930	297.1	5 20	0.476	352.4	7 20	0.970	120.4
1 30	0.479	171.9	3 30	0.969	300.3	5 30	0.408	7.3	7 30	0.993	123.3
1 40	0.410	186.6	3 40	0.993	303.2	5 40	0.369	26.6	7 40	1.000	126.2
1 50	0.369	205.8	3 50	1.000	306.1	5 50	0.372	47.8			

Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2
	″	°		″	°		″	°		″	°
..	...	..	Apr. 3	20.3	+1.0	Apr. 16	21.4	+0.2	Apr. 29	21.3	−1.1
Mar. 22	18.6	+1.4	4	20.4	0.9	17	21.4	+0.1	30	21.3	1.2
23	18.8	1.4	5	20.5	0.9	18	21.5	0.0	May 1	21.2	1.3
24	18.9	1.3	6	20.7	0.8	19	21.5	−0.1	2	21.2	1.4
25	19.1	1.3	7	20.8	0.7	20	21.5	0.3	3	21.1	1.4
26	19.2	+1.3	8	20.9	+0.7	21	21.5	−0.4	4	21.0	−1.5
27	19.4	1.3	9	20.9	0.6	22	21.5	0.5	5	20.9	1.6
28	19.5	1.2	10	21.0	0.6	23	21.5	0.5	6	20.9	1.7
29	19.7	1.2	11	21.1	0.5	24	21.5	0.6	7	20.8	1.7
30	19.8	1.2	12	21.2	0.5	25	21.5	0.7	8	20.7	1.8
31	19.9	+1.1	13	21.2	+0.4	26	21.5	−0.8	9	20.6	−1.9
Apr. 1	20.0	1.1	14	21.3	0.4	27	21.4	0.9	10	20.5	−2.0
2	20.2	+1.0	15	21.4	+0.3	28	21.4	−1.0	..	...	..

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

Position angle of satellite is p_1+p_2

Jupiter is in opposition January 20, but at this date the Earth is very near the planes of the orbits of the satellites, and hence the apparent orbits approximate straight lines.

	Name	Mean Synodic Period		Name	Sidereal Period
		d h m s	d		d
V		0 11 57 27.619 =	0.498 236 33	X	253
I	Io	1 18 28 35.946 =	1.769 860 49	XII	631
II	Europa	3 13 17 53.736 =	3.554 094 17	XI	692
III	Ganymede	7 03 59 35.856 =	7.166 387 22	VIII	735
IV	Callisto	16 18 05 06.916 =	16.753 552 27	IX	758
VI			266.00		
VII			276.67		

SATELLITE V

UNIVERSAL TIME OF EVERY TWENTIETH GREATEST ELONGATION

Eastern Elongation						Western Elongation					
	d	h		d	h		d	h		d	h
Jan.	0	07.4	Mar.	30	23.3	Jan.	0	13.3	Mar.	31	05.3
	10	06.4	Apr.	9	22.5		10	12.4	Apr.	10	04.5
	20	05.5		19	21.7		20	11.5		20	03.6
	30	04.6		29	20.8		30	10.6		30	02.8
Feb.	9	03.7	May	9	20.0	Feb.	9	09.7	May	10	02.0
	19	02.8		19	19.2		19	08.8		20	01.2
Mar.	1	01.9		29	18.4	Mar.	1	07.9		30	00.4
	11	01.0	June	8	17.6		11	07.0	June	8	23.6
	21	00.2		..	...		21	06.2		..	...

MULTIPLES OF THE MEAN SYNODIC PERIOD

	d	h		d	h		d	h		d	h
1 . . .	0	12.0	6 . . .	2	23.7	11 . . .	5	11.5	16 . . .	7	23.3
2 . . .	0	23.9	7 . . .	3	11.7	12 . . .	5	23.5	17 . . .	8	11.3
3 . . .	1	11.9	8 . . .	3	23.7	13 . . .	6	11.4	18 . . .	8	23.2
4 . . .	1	23.8	9 . . .	4	11.6	14 . . .	6	23.4	19 . . .	9	11.2
5 . . .	2	11.8	10 . . .	4	23.6	15 . . .	7	11.4	20 . . .	9	23.2

DIFFERENTIAL COORDINATES OF SATELLITE VI FOR 0^h U.T.

Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VI}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VI}-\delta_{Jup.}$
	m s	′		m s	′		m s	′
Jan. −2	−2 43	− 4.9	Apr. 8	+4 00	+20.1	Sept. 27	−1 41	+10.2
2	2 26	3.4	12	3 59	19.6	Oct. 1	1 31	11.5
6	2 06	1.9	16	3 56	18.9	5	1 20	12.7
10	1 45	− 0.3	20	3 51	18.0	9	1 08	13.7
14	1 22	+ 1.3	24	3 46	17.0	13	0 56	14.8
18	−0 58	+ 3.0	28	+3 39	+15.9	17	−0 43	+15.7
22	0 33	4.6	May 2	3 31	14.7	21	0 30	16.5
26	−0 08	6.2	6	3 21	13.4	25	0 16	17.2
30	+0 17	7.8	10	3 11	12.1	29	−0 02	17.8
Feb. 3	0 42	9.4	14	3 00	10.6	Nov. 2	+0 12	18.3
7	+1 06	+10.9	18	+2 47	+ 9.1	6	+0 26	+18.6
11	1 29	12.3	22	2 34	7.5	10	0 41	18.8
15	1 51	13.7	26	2 19	5.8	14	0 56	18.9
19	2 11	15.0	30	2 04	4.2	18	1 11	18.9
23	2 30	16.2	June 3	1 48	2.5	22	1 27	18.7
27	+2 47	+17.2	7	+1 31	+ 0.8	26	+1 42	+18.4
Mar. 3	3 03	18.2	11	1 14	− 0.8	30	1 57	17.9
7	3 16	19.0	15	0 56	2.4	Dec. 4	2 12	17.3
11	3 28	19.7	19	0 38	3.9	8	2 27	16.5
15	3 38	20.2	23	0 19	5.3	12	2 41	15.5
19	+3 46	+20.6	27	+0 01	− 6.5	16	+2 55	+14.5
23	3 52	20.9	July 1	−0 18	− 7.6	20	3 08	13.2
27	3 56	20.9	..	. . .	. . .	24	3 21	11.9
31	3 59	20.8	Sept 19	−2 00	+ 7.5	28	3 32	10.4
Apr. 4	+4 01	+20.6	23	−1 51	+ 8.9	32	+3 43	+ 8.8

DIFFERENTIAL COORDINATES OF SATELLITE VII FOR 0^h U.T.

Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$	Date	$\alpha_{VII}-\alpha_{Jup.}$	$\delta_{VII}-\delta_{Jup.}$
	m s	′		m s	′		m s	′
Jan. −2	−4 26	−20.4	Apr. 8	+3 05	+ 7.1	Sept. 27	−3 17	−8.6
2	4 13	21.5	12	3 00	9.0	Oct. 1	3 12	8.6
6	3 58	22.4	16	2 52	10.7	5	3 05	8.6
10	3 40	23.2	20	2 42	12.1	9	2 58	8.4
14	3 21	23.8	24	2 30	13.3	13	2 50	8.2
18	−2 59	−24.1	28	+2 15	+14.2	17	−2 41	−7.9
22	2 36	24.3	May 2	2 00	14.8	21	2 30	7.6
26	2 11	24.2	6	1 43	15.2	25	2 19	7.2
30	1 46	23.9	10	1 26	15.4	29	2 06	6.8
Feb. 3	1 20	23.4	14	1 08	15.3	Nov. 2	1 52	6.3
7	−0 53	−22.6	18	+0 50	+15.1	6	−1 38	−5.8
11	0 27	21.7	22	0 33	14.7	10	1 22	5.2
15	−0 01	20.5	26	+0 15	14.2	14	1 04	4.6
19	+0 25	19.2	30	−0 02	13.5	18	0 46	4.0
23	0 49	17.6	June 3	0 19	12.8	22	0 27	3.3
27	+1 13	−15.8	7	−0 36	+11.9	26	−0 06	−2.6
Mar. 3	1 35	13.8	11	0 52	11.0	30	+0 15	1.8
7	1 55	11.7	15	1 07	10.0	Dec. 4	0 37	1.0
11	2 13	9.5	19	1 21	9.0	8	0 59	−0.2
15	2 28	7.1	23	1 35	7.9	12	1 21	+0.6
19	+2 42	− 4.6	27	−1 48	+ 6.8	16	+1 42	+1.4
23	2 52	− 2.1	July 1	−2 00	+ 5.8	20	2 02	2.2
27	3 00	+ 0.3	..	. . .	. . .	24	2 21	2.9
31	3 05	2.7	Sept. 19	−3 24	− 8.4	28	2 38	3.6
Apr. 4	+3 06	+ 5.0	23	−3 21	− 8.6	32	+2 52	+4.3

UNIVERSAL TIME OF SUPERIOR GEOCENTRIC CONJUNCTION

SATELLITE I

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	0	03	11	Mar.	22	11	32	June	10	03	24	Oct.	15	15	28
	1	21	37		24	06	00		11	21	55		17	09	58
	3	16	03		26	00	28		13	16	25		19	04	27
	5	10	29		27	18	56		15	10	55		20	22	56
	7	04	55		29	13	24		17	05	25		22	17	26
	8	23	21		31	07	52		18	23	55		24	11	55
	10	17	47	Apr.	2	02	20		20	18	25		26	06	24
	12	12	13		3	20	49		22	12	55		28	00	53
	14	06	39		5	15	17		24	07	25		29	19	23
	16	01	05		7	09	46		26	01	55		31	13	52
	17	19	31		9	04	14		27	20	26	Nov.	2	08	21
	19	13	57		10	22	43		29	14	56		4	02	50
	21	08	23		12	17	12	July	1	09	26		5	21	19
	23	02	49		14	11	40		3	03	56		7	15	48
	24	21	15		16	06	08		4	22	26		9	10	16
	26	15	40		18	00	38		6	16	57		11	04	45
	28	10	07		19	19	07		8	11	27		12	23	14
	30	04	33		21	13	36		..	..	..		14	17	43
	31	22	59		23	08	04	Aug.	27	01	33		16	12	11
Feb.	2	17	25		25	02	34		28	20	03		18	06	40
	4	11	51		26	21	04		30	14	33		20	01	08
	6	06	17		28	15	32	Sept.	1	09	03		21	19	37
	8	00	44		30	10	01		3	03	33		23	14	05
	9	19	09	May	2	04	31		4	22	03		25	08	34
	11	13	36		3	23	00		6	16	33		27	03	02
	13	08	03		5	17	29		8	11	03		28	21	30
	15	02	29		7	11	59		10	05	33		30	15	59
	16	20	55		9	06	28		12	00	03	Dec.	2	10	27
	18	15	22		11	00	58		13	18	33		4	04	55
	20	09	49		12	19	27		15	13	03		5	23	23
	22	04	15		14	13	57		17	07	33		7	17	51
	23	22	42		16	08	27		19	02	03		9	12	19
	25	17	09		18	02	56		20	20	33		11	06	46
	27	11	36		19	21	26		22	15	03		13	01	14
Mar.	1	06	03		21	15	56		24	09	33		14	19	42
	3	00	30		23	10	25		26	04	02		16	14	09
	4	18	57		25	04	55		27	22	32		18	08	37
	6	13	24		26	23	25		29	17	02		20	03	04
	8	07	51		28	17	55	Oct.	1	11	32		21	21	32
	10	02	19		30	12	25		3	06	01		23	15	59
	11	20	46	June	1	06	55		5	00	31		25	10	26
	13	15	13		3	01	25		6	19	01		27	04	54
	15	09	41		4	19	55		8	13	30		28	23	21
	17	04	09		6	14	24		10	08	00		30	17	48
	18	22	36		8	08	55		12	02	29		32	12	15
	20	17	04						13	20	59				

UNIVERSAL TIME OF SUPERIOR GEOCENTRIC CONJUNCTION

SATELLITE II

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	0	22	18	Mar.	23	12	38	June	13	07	08	Oct.	15	20	36
	4	11	25		27	01	52		16	20	32		19	09	58
	8	00	32		30	15	07		20	09	56		22	23	20
	11	13	38	Apr.	3	04	22		23	23	20		26	12	42
	15	02	45		6	17	38		27	12	45		30	02	03
	18	15	51		10	06	54	July	1	02	10	Nov.	2	15	24
	22	04	58		13	20	12		4	15	34		6	04	44
	25	18	04		17	09	29		8	05	00		9	18	04
	29	07	11		20	22	47		..	..	..		13	07	24
Feb.	1	20	17		24	12	06	Aug.	27	00	56		16	20	43
	5	09	25		28	01	25		30	14	21		20	10	01
	8	22	32	May	1	14	44	Sept.	3	03	47		23	23	19
	12	11	40		5	04	04		6	17	12		27	12	37
	16	00	48		8	17	25		10	06	37	Dec.	1	01	54
	19	13	56		12	06	45		13	20	01		4	15	10
	23	03	05		15	20	07		17	09	27		8	04	26
	26	16	15		19	09	28		20	22	51		11	17	41
Mar.	2	05	25		22	22	50		24	12	15		15	06	56
	5	18	36		26	12	12		28	01	39		18	20	10
	9	07	47		30	01	35	Oct.	1	15	03		22	09	24
	12	20	59	June	2	14	58		5	04	26		25	22	36
	16	10	11		6	04	21		8	17	50		29	11	49
	19	23	24		9	17	44		12	07	13				

SATELLITE III

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	4	07	26	Mar.	31	00	45	June	17	22	29	Oct.	18	01	26
	11	10	43	Apr.	7	04	37		25	02	53		25	05	41
	18	13	59		14	08	33	July	2	07	17	Nov.	1	09	53
	25	17	14		21	12	34		..	..	..		8	14	02
Feb.	1	20	31		28	16	39	Aug.	28	18	52		15	18	08
	8	23	48	May	5	20	47	Sept.	4	23	18		22	22	10
	16	03	09		13	00	58		12	03	43		30	02	07
	23	06	34		20	05	11		19	08	07	Dec.	7	06	00
Mar.	2	10	03		27	09	27		26	12	30		14	09	49
	9	13	37	June	3	13	46	Oct.	3	16	51		21	13	34
	16	17	15		10	18	06		10	21	10		28	17	14
	23	20	58												

SATELLITE IV

	d	h	m		d	h	m		d	h	m		d	h	m
Jan.	7	00	09	Mar.	31	03	28	June	23	02	42	Oct.	19	01	53
	23	14	13	Apr.	16	21	06		..	..	..	Nov.	4	21	13
Feb.	9	04	24	May	3	15	35	Aug.	29	13	12		21	15	52
	25	19	10		20	10	47	Sept.	15	09	44	Dec.	8	09	41
Mar.	14	10	49	June	6	06	32	Oct.	2	06	00		25	02	31

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JANUARY

d	h	m	
0	1	32	I. Ec.D.
	4	20	I. Oc.R.
	14	03	III. Sh.I.
	15	59	III. Tr.I.
	17	35	III. Sh.E.
	19	32	III. Tr.E.
	19	56	II. Ec.D.
	22	50	I. Sh.I.
	23	18	I. Tr.I.
	23	44	II. Oc.R.
1	1	06	I. Sh.E.
	1	34	I. Tr.E.
	20	01	I. Ec.D.
	22	46	I. Oc.R.
2	14	21	II. Sh.I.
	15	14	II. Tr.I.
	17	15	II. Sh.E.
	17	18	I. Sh.I.
	17	44	I. Tr.I.
	18	09	II. Tr.E.
	19	35	I. Sh.E.
	20	00	I. Tr.E.
3	14	29	I. Ec.D.
	17	13	I. Oc.R.
4	4	03	III. Ec.D.
	9	13	II. Ec.D.
	9	13	III. Oc.R.
	11	47	I. Sh.I.
	12	10	I. Tr.I.
	12	51	II. Oc.R.
	14	03	I. Sh.E.
	14	26	I. Tr.E.
5	8	58	I. Ec.D.
	11	38	I. Oc.R.
6	3	40	II. Sh.I.
	4	23	II. Tr.I.
	6	15	I. Sh.I.
	6	34	II. Sh.E.
	6	36	I. Tr.I.
	7	17	II. Tr.E.
	8	32	I. Sh.E.
	8	52	I. Tr.E.
	18	50	IV. Ec.D.
7	2	22	IV. Oc.R.
	3	27	I. Ec.D.
	6	04	I. Oc.R.
	18	02	III. Sh.I.
	19	16	III. Tr.I.
	21	34	III. Sh.E.
	22	30	II. Ec.D.
	22	50	III. Tr.E.

d	h	m	
8	0	43	I. Sh.I.
	1	01	I. Tr.I.
	1	58	II. Oc.R.
	3	00	I. Sh.E.
	3	18	I. Tr.E.
	21	55	I. Ec.D.
9	0	30	I. Oc.R.
	16	58	II. Sh.I.
	17	30	II. Tr.I.
	19	12	I. Sh.I.
	19	27	I. Tr.I.
	19	52	II. Sh.E.
	20	25	II. Tr.E.
	21	28	I. Sh.E.
	21	44	I. Tr.E.
10	16	24	I. Ec.D.
	18	57	I. Oc.R.
11	8	02	III. Ec.D.
	11	47	II. Ec.D.
	12	30	III. Oc.R.
	13	40	I. Sh.I.
	13	53	I. Tr.I.
	15	04	II. Oc.R.
	15	57	I. Sh.E.
	16	10	I. Tr.E.
12	10	52	I. Ec.D.
	13	22	I. Oc.R.
13	6	17	II. Sh.I.
	6	38	II. Tr.I.
	8	09	I. Sh.I.
	8	19	I. Tr.I.
	9	11	II. Sh.E.
	9	33	II. Tr.E.
	10	25	I. Sh.E.
	10	36	I. Tr.E.
14	5	21	I. Ec.D.
	7	48	I. Oc.R.
	22	00	III. Sh.I.
	22	32	III. Tr.I.
15	1	04	II. Ec.D.
	1	32	III. Sh.E.
	2	05	III. Tr.E.
	2	37	I. Sh.I.
	2	45	I. Tr.I.
	4	11	II. Oc.R.
	4	51	IV. Sh.I.
	4	54	I. Sh.E.
	5	01	I. Tr.E.
	5	57	IV. Tr.I.
	9	06	IV. Sh.E.
	10	18	IV. Tr.E.

d	h	m	
15	23	50	I. Ec.D.
16	2	14	I. Oc.R.
	19	35	II. Sh.I.
	19	45	II. Tr.I.
	21	06	I. Sh.I.
	21	11	I. Tr.I.
	22	29	II. Sh.E.
	22	40	II. Tr.E.
	23	22	I. Sh.E.
	23	27	I. Tr.E.
17	18	18	I. Ec.D.
	20	40	I. Oc.R.
18	12	02	III. Ec.D.
	14	21	II. Ec.D.
	15	34	I. Sh.I.
	15	36	I. Tr.I.
	15	46	III. Oc.R.
	17	17	II. Oc.R.
	17	51	I. Sh.E.
	17	53	I. Tr.E.
19	12	47	I. Ec.D.
	15	05	I. Oc.R.
20	8	53	II. Tr.I.
	8	54	II. Sh.I.
	10	02	I. Tr.I.
	10	03	I. Sh.I.
	11	48	II. Tr.E.
	11	49	II. Sh.E.
	12	19	I. Tr.E.
	12	19	I. Sh.E.
21	7	14	I. Oc.D.
	9	34	I. Ec.R.
22	1	46	III. Tr.I.
	1	59	III. Sh.I.
	3	32	II. Oc.D.
	4	28	I. Tr.I.
	4	31	I. Sh.I.
	5	20	III. Tr.E.
	5	31	III. Sh.E.
	6	29	II. Ec.R.
	6	45	I. Tr.E.
	6	48	I. Sh.E.
23	1	40	I. Oc.D.
	4	02	I. Ec.R.
	12	00	IV. Oc.D.
	17	13	IV. Ec.R.
	22	00	II. Tr.I.
	22	12	II. Sh.I.
	22	54	I. Tr.I.
	23	00	I. Sh.I.

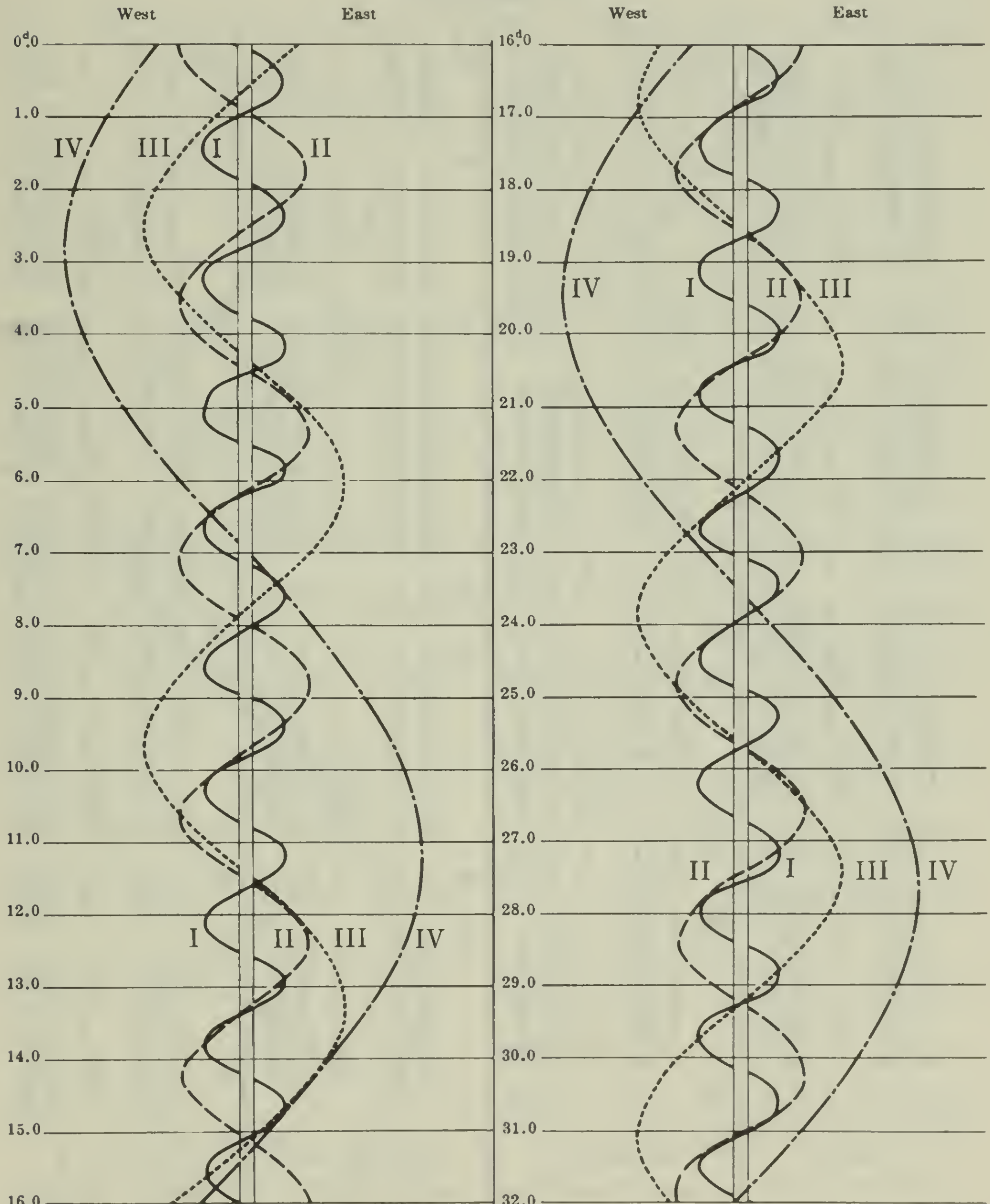
d	h	m	
24	0	55	II. Tr.E.
	1	07	II. Sh.E.
	1	11	I. Tr.E.
	1	16	I. Sh.E.
	20	06	I. Oc.D.
	22	31	I. Ec.R.
25	15	27	III. Oc.D.
	16	38	II. Oc.D.
	17	20	I. Tr.I.
	17	28	I. Sh.I.
	19	35	III. Ec.R.
	19	36	I. Tr.E.
	19	45	I. Sh.E.
	19	46	II. Ec.R.
26	14	32	I. Oc.D.
	16	59	I. Ec.R.
27	11	09	II. Tr.I.
	11	31	II. Sh.I.
	11	46	I. Tr.I.
	11	57	I. Sh.I.
	14	02	I. Tr.E.
	14	03	II. Tr.E.
	14	13	I. Sh.E.
	14	26	II. Sh.E.
28	8	58	I. Oc.D.
	11	28	I. Ec.R.
29	5	02	III. Tr.I.
	5	45	II. Oc.D.
	5	58	III. Sh.I.
	6	12	I. Tr.I.
	6	25	I. Sh.I.
	8	28	I. Tr.E.
	8	35	III. Tr.E.
	8	42	I. Sh.E.
	9	04	II. Ec.R.
	9	31	III. Sh.E.
30	3	24	I. Oc.D.
	5	57	I. Ec.R.
31	0	16	II. Tr.I.
	0	38	I. Tr.I.
	0	49	II. Sh.I.
	0	54	I. Sh.I.
	2	54	I. Tr.E.
	3	10	I. Sh.E.
	3	10	II. Tr.E.
	3	44	II. Sh.E.
	20	06	IV. Tr.I.
	21	50	I. Oc.D.
	22	50	IV. Sh.I.

I. Jan. 15	II. Jan. 15	III. Jan. 18	IV. Jan. 23
$x_1=-1.1$, $y_1=+0.1$	$x_1=-1.2$, $y_1=+0.1$	$x_1=-1.1$, $y_1=+0.2$	$x_2=+1.2$, $y_2=+0.4$

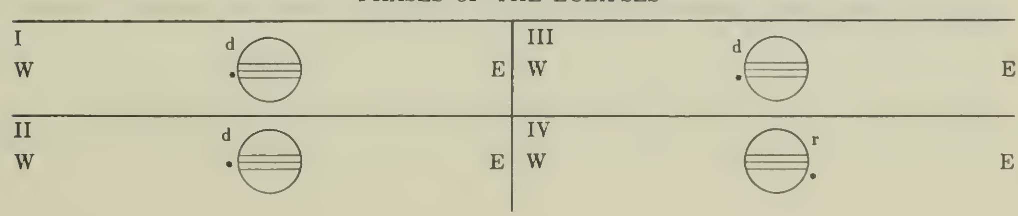
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JANUARY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

FEBRUARY

d	h	m	Phenomenon
1	0	25	IV. Tr.E.
	0	26	I. Ec.R.
	3	10	IV. Sh.E.
	18	44	III. Oc.D.
	18	52	II. Oc.D.
	19	04	I. Tr.I.
	19	22	I. Sh.I.
	21	20	I. Tr.E.
	21	39	I. Sh.E.
	22	21	II. Ec.R.
	23	34	III. Ec.R.
2	16	16	I. Oc.D.
	18	54	I. Ec.R.
3	13	25	II. Tr.I.
	13	30	I. Tr.I.
	13	51	I. Sh.I.
	14	09	II. Sh.I.
	15	46	I. Tr.E.
	16	07	I. Sh.E.
	16	19	II. Tr.E.
	17	03	II. Sh.E.
4	10	42	I. Oc.D.
	13	23	I. Ec.R.
5	7	56	I. Tr.I.
	7	59	II. Oc.D.
	8	19	I. Sh.I.
	8	19	III. Tr.I.
	9	56	III. Sh.I.
	10	12	I. Tr.E.
	10	36	I. Sh.E.
	11	38	II. Ec.R.
	11	52	III. Tr.E.
	13	30	III. Sh.E.
6	5	08	I. Oc.D.
	7	52	I. Ec.R.
7	2	22	I. Tr.I.
	2	33	II. Tr.I.
	2	48	I. Sh.I.
	3	27	II. Sh.I.
	4	38	I. Tr.E.
	5	05	I. Sh.E.
	5	27	II. Tr.E.
	6	21	II. Sh.E.
	23	35	I. Oc.D.
8	2	21	I. Ec.R.

d	h	m	Phenomenon
8	20	48	I. Tr.I.
	21	06	II. Oc.D.
	21	16	I. Sh.I.
	22	02	III. Oc.D.
	23	04	I. Tr.E.
	23	33	I. Sh.E.
9	0	55	II. Ec.R.
	2	12	IV. Oc.D.
	3	34	III. Ec.R.
	6	35	IV. Oc.R.
	6	53	IV. Ec.D.
	11	20	IV. Ec.R.
	18	01	I. Oc.D.
	20	49	I. Ec.R.
10	15	14	I. Tr.I.
	15	42	II. Tr.I.
	15	45	I. Sh.I.
	16	46	II. Sh.I.
	17	30	I. Tr.E.
	18	02	I. Sh.E.
	18	36	II. Tr.E.
	19	41	II. Sh.E.
11	12	27	I. Oc.D.
	15	18	I. Ec.R.
12	9	40	I. Tr.I.
	10	14	I. Sh.I.
	10	14	II. Oc.D.
	11	39	III. Tr.I.
	11	57	I. Tr.E.
	12	30	I. Sh.E.
	13	56	III. Sh.I.
	14	12	II. Ec.R.
	15	11	III. Tr.E.
	17	30	III. Sh.E.
13	6	54	I. Oc.D.
	9	47	I. Ec.R.
14	4	07	I. Tr.I.
	4	42	I. Sh.I.
	4	50	II. Tr.I.
	6	04	II. Sh.I.
	6	23	I. Tr.E.
	6	59	I. Sh.E.
	7	45	II. Tr.E.
	8	59	II. Sh.E.
15	1	20	I. Oc.D.

d	h	m	Phenomenon
15	4	16	I. Ec.R.
	22	33	I. Tr.I.
	23	11	I. Sh.I.
	23	22	II. Oc.D.
16	0	49	I. Tr.E.
	1	22	III. Oc.D.
	1	27	I. Sh.E.
	3	30	II. Ec.R.
	7	33	III. Ec.R.
	19	46	I. Oc.D.
	22	44	I. Ec.R.
17	10	36	IV. Tr.I.
	14	53	IV. Tr.E.
	16	50	IV. Sh.I.
	16	59	I. Tr.I.
	17	39	I. Sh.I.
	18	01	II. Tr.I.
	19	16	I. Tr.E.
	19	24	II. Sh.I.
	19	56	I. Sh.E.
	20	54	II. Tr.E.
	21	14	IV. Sh.E.
	22	18	II. Sh.E.
18	14	13	I. Oc.D.
	17	13	I. Ec.R.
19	11	26	I. Tr.I.
	12	08	I. Sh.I.
	12	31	II. Oc.D.
	13	42	I. Tr.E.
	14	25	I. Sh.E.
	15	02	III. Tr.I.
	16	47	II. Ec.R.
	17	55	III. Sh.I.
	18	34	III. Tr.E.
	21	29	III. Sh.E.
20	8	40	I. Oc.D.
	11	42	I. Ec.R.
21	5	52	I. Tr.I.
	6	37	I. Sh.I.
	7	10	II. Tr.I.
	8	09	I. Tr.E.
	8	42	II. Sh.I.
	8	53	I. Sh.E.
	10	04	II. Tr.E.
	11	36	II. Sh.E.

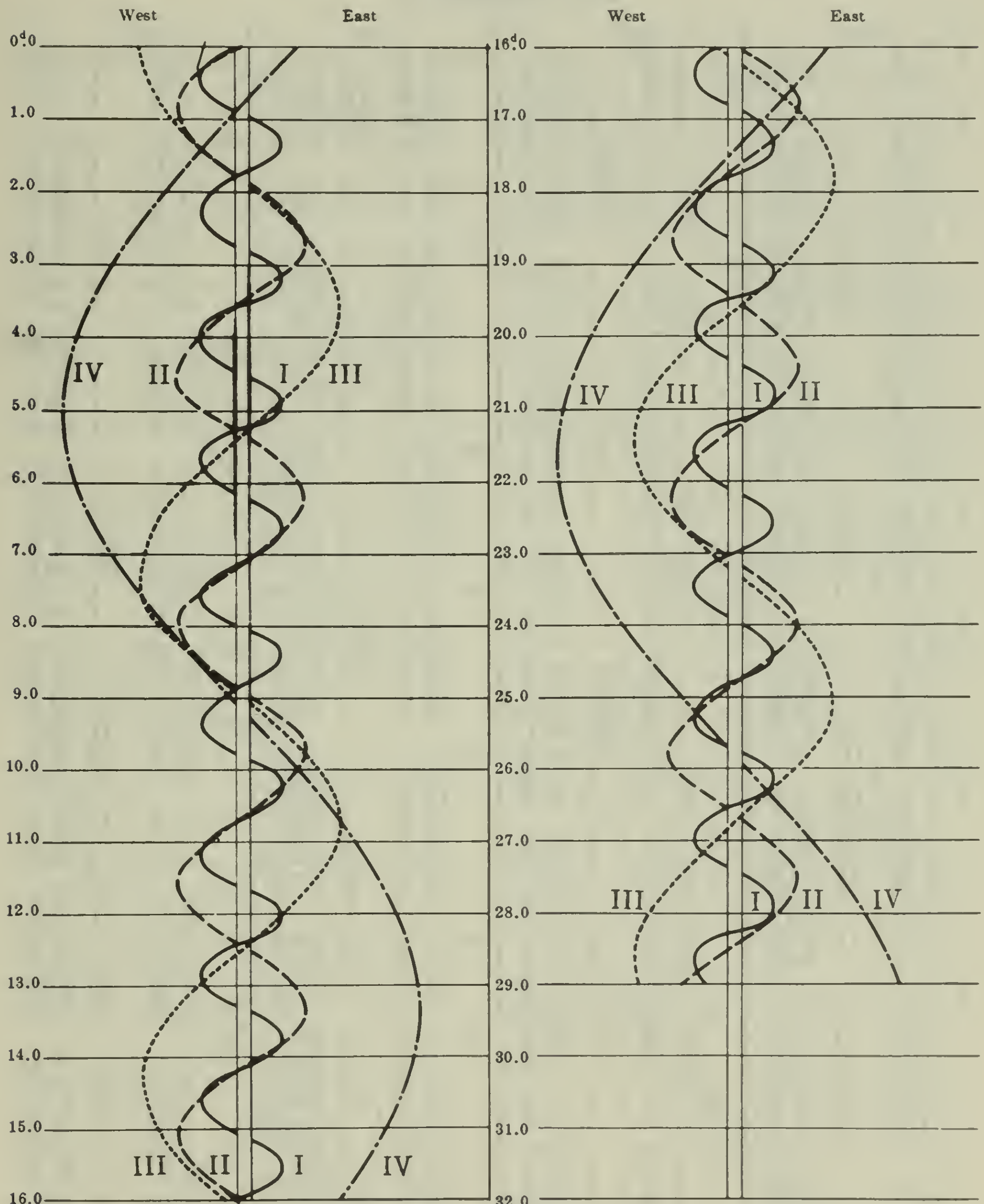
d	h	m	Phenomenon
22	3	07	I. Oc.D.
	6	11	I. Ec.R.
23	0	19	I. Tr.I.
	1	05	I. Sh.I.
	1	40	II. Oc.D.
	2	35	I. Tr.E.
	3	22	I. Sh.E.
	4	47	III. Oc.D.
	6	04	II. Ec.R.
	11	34	III. Ec.R.
	21	33	I. Oc.D.
24	0	40	I. Ec.R.
	18	46	I. Tr.I.
	19	34	I. Sh.I.
	20	21	II. Tr.I.
	21	02	I. Tr.E.
	21	50	I. Sh.E.
	22	01	II. Sh.I.
	23	15	II. Tr.E.
25	0	55	II. Sh.E.
	16	00	I. Oc.D.
	16	59	IV. Oc.D.
	19	08	I. Ec.R.
	21	21	IV. Oc.R.
26	0	56	IV. Ec.D.
	5	27	IV. Ec.R.
	13	13	I. Tr.I.
	14	03	I. Sh.I.
	14	49	II. Oc.D.
	15	29	I. Tr.E.
	16	19	I. Sh.E.
	18	28	III. Tr.I.
	19	22	II. Ec.R.
	21	55	III. Sh.I.
	22	00	III. Tr.E.
27	1	29	III. Sh.E.
	10	27	I. Oc.D.
	13	37	I. Ec.R.
28	7	39	I. Tr.I.
	8	31	I. Sh.I.
	9	32	II. Tr.I.
	9	55	I. Tr.E.
	10	48	I. Sh.E.
	11	20	II. Sh.I.
	12	26	II. Tr.E.
	14	14	II. Sh.E.

I. Feb. 13	II. Feb. 12	III. Feb. 16	IV. Feb. 9
$x_2=+1.5$, $y_2=+0.1$	$x_2=+1.8$, $y_2=+0.1$	$x_2=+2.4$, $y_2=+0.2$	$x_1=+1.0$, $y_1=+0.4$ $x_2=+2.8$, $y_2=+0.4$

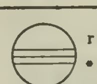
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR FEBRUARY

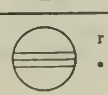
UNIVERSAL TIME

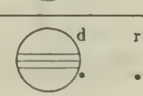


PHASES OF THE ECLIPSES

I
W  E

III
W  E

II
W  E

IV
W  E

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

MARCH

d	h	m	
1	4	54	I. Oc.D.
	8	06	I. Ec.R.
2	2	06	I. Tr.I.
	3	00	I. Sh.I.
	3	59	II. Oc.D.
	4	22	I. Tr.E.
	5	16	I. Sh.E.
	8	16	III. Oc.D.
	8	39	II. Ec.R.
	11	50	III. Oc.R.
	11	58	III. Ec.D.
	15	34	III. Ec.R.
	23	21	I. Oc.D.
3	2	35	I. Ec.R.
	20	33	I. Tr.I.
	21	29	I. Sh.I.
	22	44	II. Tr.I.
	22	49	I. Tr.E.
	23	45	I. Sh.E.
4	0	39	II. Sh.I.
	1	38	II. Tr.E.
	3	33	II. Sh.E.
	17	48	I. Oc.D.
	21	03	I. Ec.R.
5	15	00	I. Tr.I.
	15	57	I. Sh.I.
	17	10	II. Oc.D.
	17	16	I. Tr.E.
	18	13	I. Sh.E.
	21	57	II. Ec.R.
	21	59	III. Tr.I.
6	1	31	III. Tr.E.
	1	50	IV. Tr.I.
	1	54	III. Sh.I.
	5	28	III. Sh.E.
	6	06	IV. Tr.E.
	10	51	IV. Sh.I.
	12	15	I. Oc.D.
	15	18	IV. Sh.E.
	15	32	I. Ec.R.
7	9	27	I. Tr.I.
	10	26	I. Sh.I.
	11	43	I. Tr.E.
	11	56	II. Tr.I.
	12	42	I. Sh.E.
	13	57	II. Sh.I.
	14	49	II. Tr.E.
	16	51	II. Sh.E.
8	6	43	I. Oc.D.
	10	01	I. Ec.R.
9	3	55	I. Tr.I.

d	h	m	
9	4	55	I. Sh.I.
	6	10	I. Tr.E.
	6	21	II. Oc.D.
	7	11	I. Sh.E.
	11	14	II. Ec.R.
	11	51	III. Oc.D.
	15	24	III. Oc.R.
	15	59	III. Ec.D.
	19	35	III. Ec.R.
10	1	10	I. Oc.D.
	4	30	I. Ec.R.
	22	22	I. Tr.I.
	23	23	I. Sh.I.
11	0	38	I. Tr.E.
	1	09	II. Tr.I.
	1	39	I. Sh.E.
	3	17	II. Sh.I.
	4	02	II. Tr.E.
	6	10	II. Sh.E.
	19	37	I. Oc.D.
	22	58	I. Ec.R.
12	16	49	I. Tr.I.
	17	52	I. Sh.I.
	19	05	I. Tr.E.
	19	33	II. Oc.D.
	20	08	I. Sh.E.
13	0	32	II. Ec.R.
	1	34	III. Tr.I.
	5	06	III. Tr.E.
	5	54	III. Sh.I.
	9	27	III. Sh.E.
	14	05	I. Oc.D.
	17	28	I. Ec.R.
14	8	37	IV. Oc.D.
	11	17	I. Tr.I.
	12	21	I. Sh.I.
	12	59	IV. Oc.R.
	13	32	I. Tr.E.
	14	22	II. Tr.I.
	14	37	I. Sh.E.
	16	35	II. Sh.I.
	17	15	II. Tr.E.
	18	59	IV. Ec.D.
	19	28	II. Sh.E.
	23	34	IV. Ec.R.
15	8	32	I. Oc.D.
	11	57	I. Ec.R.
16	5	44	I. Tr.I.
	6	49	I. Sh.I.
	8	00	I. Tr.E.
	8	45	II. Oc.D.
	9	05	I. Sh.E.

d	h	m	
16	13	50	II. Ec.R.
	15	29	III. Oc.D.
	19	02	III. Oc.R.
	19	59	III. Ec.D.
	23	35	III. Ec.R.
17	3	00	I. Oc.D.
	6	26	I. Ec.R.
18	0	12	I. Tr.I.
	1	18	I. Sh.I.
	2	27	I. Tr.E.
	3	34	I. Sh.E.
	3	37	II. Tr.I.
	5	54	II. Sh.I.
	6	30	II. Tr.E.
	8	48	II. Sh.E.
	21	28	I. Oc.D.
19	0	54	I. Ec.R.
	18	39	I. Tr.I.
	19	47	I. Sh.I.
	20	55	I. Tr.E.
	21	58	II. Oc.D.
	22	03	I. Sh.E.
20	3	07	II. Ec.R.
	5	15	III. Tr.I.
	8	46	III. Tr.E.
	9	53	III. Sh.I.
	13	27	III. Sh.E.
	15	55	I. Oc.D.
	19	23	I. Ec.R.
21	13	07	I. Tr.I.
	14	15	I. Sh.I.
	15	23	I. Tr.E.
	16	32	I. Sh.E.
	16	51	II. Tr.I.
	19	13	II. Sh.I.
	19	44	II. Tr.E.
	22	06	II. Sh.E.
22	10	23	I. Oc.D.
	13	52	I. Ec.R.
	18	00	IV. Tr.I.
	22	16	IV. Tr.E.
23	4	52	IV. Sh.I.
	7	35	I. Tr.I.
	8	44	I. Sh.I.
	9	22	IV. Sh.E.
	9	50	I. Tr.E.
	11	00	I. Sh.E.
	11	12	II. Oc.D.
	16	25	II. Ec.R.
	19	11	III. Oc.D.
	22	45	III. Oc.R.
	23	58	III. Ec.D.

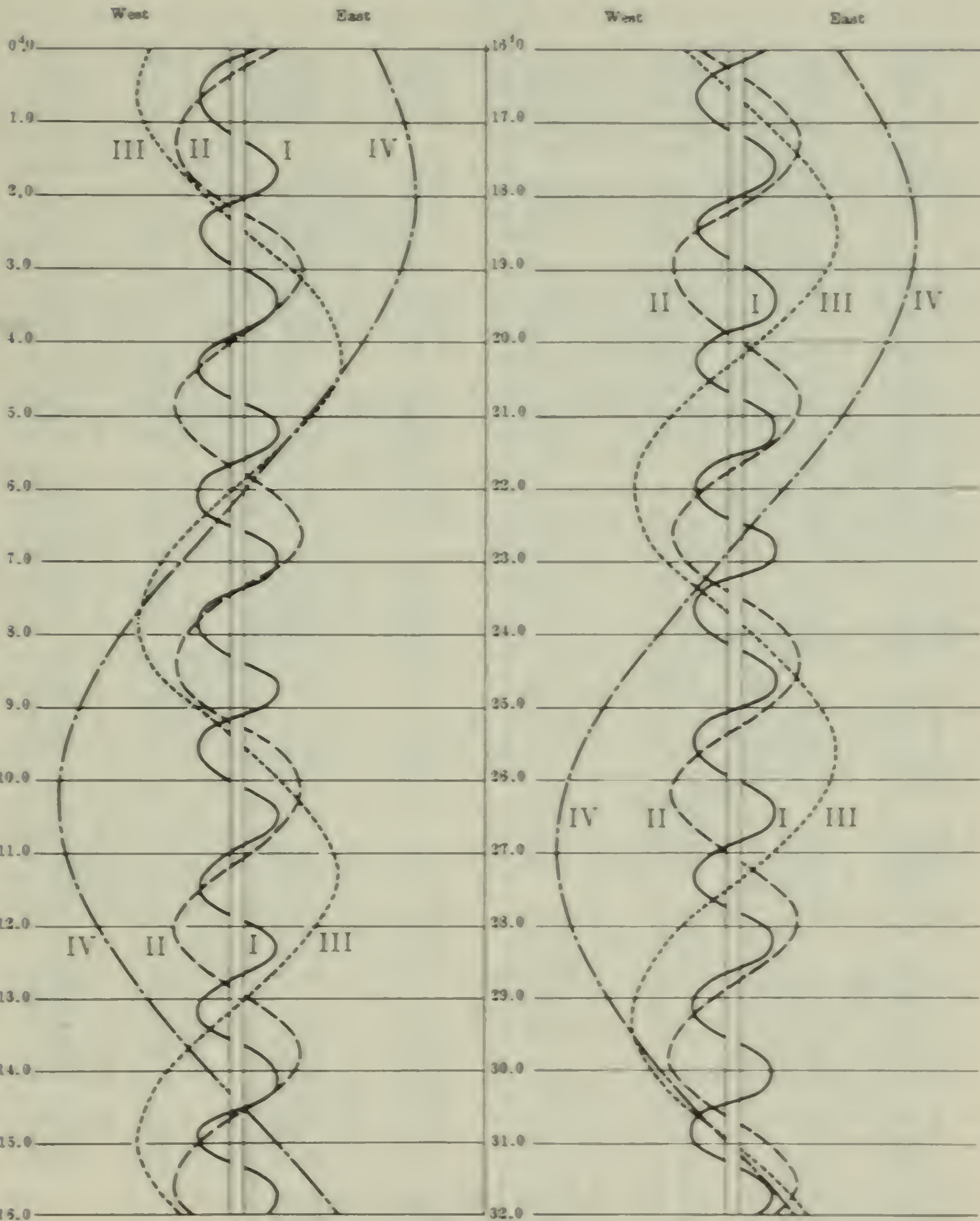
d	h	m	
24	3	35	III. Ec.R.
	4	51	I. Oc.D.
	8	21	I. Ec.R.
25	2	03	I. Tr.I.
	3	13	I. Sh.I.
	4	18	I. Tr.E.
	5	29	I. Sh.E.
	6	06	II. Tr.I.
	8	32	II. Sh.I.
	8	59	II. Tr.E.
	11	25	II. Sh.E.
	23	19	I. Oc.D.
26	2	49	I. Ec.R.
	20	30	I. Tr.I.
	21	42	I. Sh.I.
	22	46	I. Tr.E.
	23	58	I. Sh.E.
27	0	26	II. Oc.D.
	5	43	II. Ec.R.
	9	00	III. Tr.I.
	12	31	III. Tr.E.
	13	52	III. Sh.I.
	17	27	III. Sh.E.
	17	47	I. Oc.D.
	21	19	I. Ec.R.
28	14	58	I. Tr.I.
	16	10	I. Sh.I.
	17	14	I. Tr.E.
	18	26	I. Sh.E.
	19	22	II. Tr.I.
	21	50	II. Sh.I.
	22	14	II. Tr.E.
29	0	43	II. Sh.E.
	12	15	I. Oc.D.
	15	48	I. Ec.R.
30	9	27	I. Tr.I.
	10	39	I. Sh.I.
	11	42	I. Tr.E.
	12	55	I. Sh.E.
	13	41	II. Oc.D.
	19	00	II. Ec.R.
	22	58	III. Oc.D.
31	1	16	IV. Oc.D.
	2	32	III. Oc.R.
	3	58	III. Ec.D.
	5	39	IV. Oc.R.
	6	43	I. Oc.D.
	7	34	III. Ec.R.
	10	16	I. Ec.R.
	13	03	IV. Ec.D.
	17	41	IV. Ec.R.

I. Mar. 17	II. Mar. 16	III. Mar. 16	IV. Mar. 14
$x_2=+1.9$, $y_2=+0.1$	$x_2=+2.5$, $y_2=0.0$	$x_1=+1.5$, $y_1=+0.2$	$x_1=+3.3$, $y_1=+0.3$
		$x_2=+3.4$, $y_2=+0.2$	$x_2=+5.2$, $y_2=+0.3$

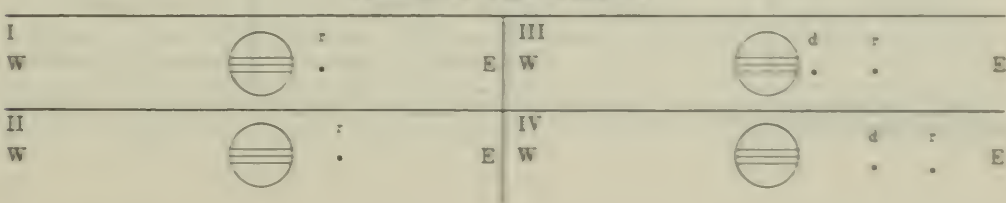
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR MARCH

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



681-149 O-65—23

UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

APRIL

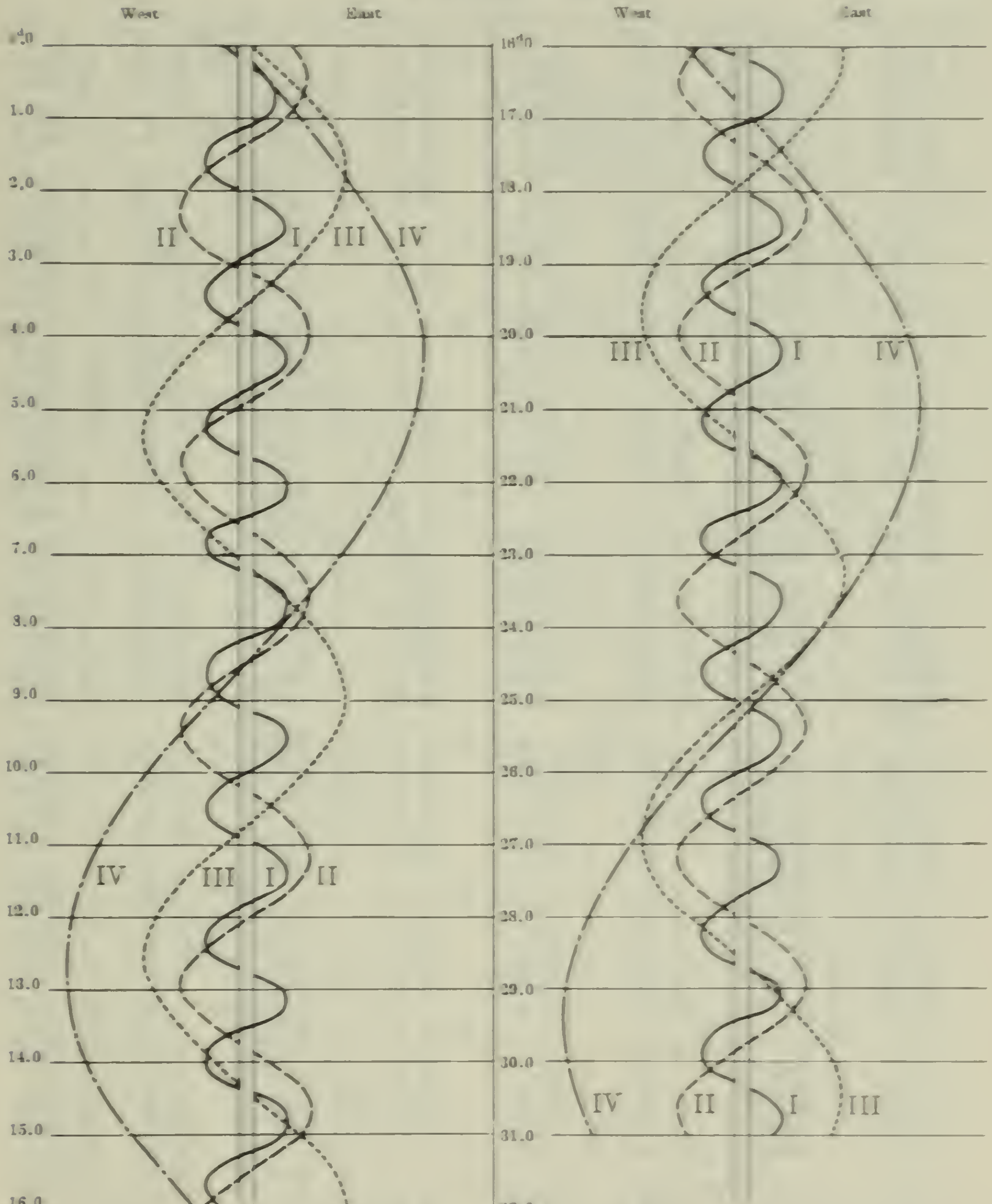
d	h m	
1	3 55	I. Tr.I.
	5 08	I. Sh.I.
	6 10	I. Tr.E.
	7 24	I. Sh.E.
	8 38	II. Tr.I.
	11 09	II. Sh.I.
	11 31	II. Tr.E.
	14 02	II. Sh.E.
2	1 12	I. Oc.D.
	4 45	I. Ec.R.
	22 23	I. Tr.I.
	23 36	I. Sh.I.
3	0 38	I. Tr.E.
	1 53	I. Sh.E.
	2 56	II. Oc.D.
	8 18	II. Ec.R.
	12 50	III. Tr.I.
	16 21	III. Tr.E.
	17 53	III. Sh.I.
	19 40	I. Oc.D.
	21 27	III. Sh.E.
	23 14	I. Ec.R.
4	16 51	I. Tr.I.
	18 05	I. Sh.I.
	19 07	I. Tr.E.
	20 21	I. Sh.E.
	21 55	II. Tr.I.
5	0 28	II. Sh.I.
	0 47	II. Tr.E.
	3 21	II. Sh.E.
	14 08	I. Oc.D.
	17 43	I. Ec.R.
6	11 19	I. Tr.I.
	12 34	I. Sh.I.
	13 35	I. Tr.E.
	14 50	I. Sh.E.
	16 12	II. Oc.D.
	21 36	II. Ec.R.
7	2 50	III. Oc.D.
	6 24	III. Oc.R.
	7 57	III. Ec.D.
	8 37	I. Oc.D.
	11 34	III. Ec.R.
	12 12	I. Ec.R.
8	5 48	I. Tr.I.
	7 03	I. Sh.I.
	8 04	I. Tr.E.
	9 19	I. Sh.E.
	11 08	IV. Tr.I.
	11 12	II. Tr.I.
8	13 47	II. Sh.I.
	14 05	II. Tr.E.
	15 25	IV. Tr.E.
	16 39	II. Sh.E.
	22 54	IV. Sh.I.
9	3 05	I. Oc.D.
	3 27	IV. Sh.E.
	6 40	I. Ec.R.
10	0 16	I. Tr.I.
	1 31	I. Sh.I.
	2 32	I. Tr.E.
	3 48	I. Sh.E.
	5 28	II. Oc.D.
	10 54	II. Ec.R.
	16 44	III. Tr.I.
	20 15	III. Tr.E.
	21 34	I. Oc.D.
	21 52	III. Sh.I.
11	1 09	I. Ec.R.
	1 27	III. Sh.E.
	18 45	I. Tr.I.
	20 00	I. Sh.I.
	21 01	I. Tr.E.
	22 16	I. Sh.E.
12	0 30	II. Tr.I.
	3 05	II. Sh.I.
	3 22	II. Tr.E.
	5 58	II. Sh.E.
	16 03	I. Oc.D.
	19 38	I. Ec.R.
13	13 13	I. Tr.I.
	14 29	I. Sh.I.
	15 29	I. Tr.E.
	16 45	I. Sh.E.
	18 45	II. Oc.D.
14	0 12	II. Ec.R.
	6 46	III. Oc.D.
	10 20	III. Oc.R.
	10 31	I. Oc.D.
	11 58	III. Ec.D.
	14 07	I. Ec.R.
	15 35	III. Ec.R.
15	7 42	I. Tr.I.
	8 58	I. Sh.I.
	9 58	I. Tr.E.
	11 14	I. Sh.E.
	13 49	II. Tr.I.
	16 24	II. Sh.I.
	16 41	II. Tr.E.
	19 17	II. Sh.E.
16	5 00	I. Oc.D.
	8 36	I. Ec.R.
	18 53	IV. Oc.D.
	23 17	IV. Oc.R.
17	2 11	I. Tr.I.
	3 26	I. Sh.I.
	4 27	I. Tr.E.
	5 43	I. Sh.E.
	7 06	IV. Ec.D.
	8 03	II. Oc.D.
	11 48	IV. Ec.R.
	13 30	II. Ec.R.
	20 42	III. Tr.I.
	23 29	I. Oc.D.
18	0 14	III. Tr.E.
	1 52	III. Sh.I.
	3 05	I. Ec.R.
	5 27	III. Sh.E.
	20 40	I. Tr.I.
	21 55	I. Sh.I.
	22 55	I. Tr.E.
19	0 11	I. Sh.E.
	3 07	II. Tr.I.
	5 42	II. Sh.I.
	5 59	II. Tr.E.
	8 35	II. Sh.E.
	17 58	I. Oc.D.
	21 34	I. Ec.R.
20	15 08	I. Tr.I.
	16 24	I. Sh.I.
	17 24	I. Tr.E.
	18 40	I. Sh.E.
	21 21	II. Oc.D.
21	2 48	II. Ec.R.
	10 47	III. Oc.D.
	12 27	I. Oc.D.
	14 21	III. Oc.R.
	15 58	III. Ec.D.
	16 02	I. Ec.R.
	19 35	III. Ec.R.
22	9 37	I. Tr.I.
	10 53	I. Sh.I.
	11 53	I. Tr.E.
	13 09	I. Sh.E.
	16 27	II. Tr.I.
	19 01	II. Sh.I.
	19 19	II. Tr.E.
	21 54	II. Sh.E.
23	6 55	I. Oc.D.
	10 31	I. Ec.R.
24	4 06	I. Tr.I.
	5 21	I. Sh.I.
	6 22	I. Tr.E.
	7 38	I. Sh.E.
	10 40	II. Oc.D.
	16 05	II. Ec.R.
25	0 44	III. Tr.I.
	1 25	I. Oc.D.
	4 16	III. Tr.E.
	5 00	I. Ec.R.
	5 09	IV. Tr.I.
	5 52	III. Sh.I.
	9 27	III. Sh.E.
	9 29	IV. Tr.E.
	16 55	IV. Sh.I.
	21 31	IV. Sh.E.
	22 35	I. Tr.I.
	23 50	I. Sh.I.
26	0 51	I. Tr.E.
	2 07	I. Sh.E.
	5 46	II. Tr.I.
	8 19	II. Sh.I.
	8 38	II. Tr.E.
	11 12	II. Sh.E.
	19 55	I. Oc.D.
	23 29	I. Ec.R.
27	17 04	I. Tr.I.
	18 19	I. Sh.I.
	19 20	I. Tr.E.
	20 35	I. Sh.E.
	23 59	II. Oc.D.
28	5 24	II. Ec.R.
	14 23	I. Oc.D.
	14 52	III. Oc.D.
	17 58	I. Ec.R.
	18 26	III. Oc.R.
	19 58	III. Ec.D.
	23 36	III. Ec.R.
29	11 33	I. Tr.I.
	12 48	I. Sh.I.
	13 49	I. Tr.E.
	15 04	I. Sh.E.
	19 06	II. Tr.I.
	21 38	II. Sh.I.
	21 58	II. Tr.E.
30	0 30	II. Sh.E.
	8 52	I. Oc.D.
	12 26	I. Ec.R.

I. Apr. 16	II. Apr. 17	III. Apr. 14	IV. Apr. 17
$x_2=+2.1,\ y_2=+0.1$	$x_2=+2.8,\ y_2=0.0$	$x_1=+1.9,\ y_1=+0.1$	$x_1=+4.1,\ y_1=+0.3$
		$x_2=+3.8,\ y_2=+0.1$	$x_2=+5.9,\ y_2=+0.3$

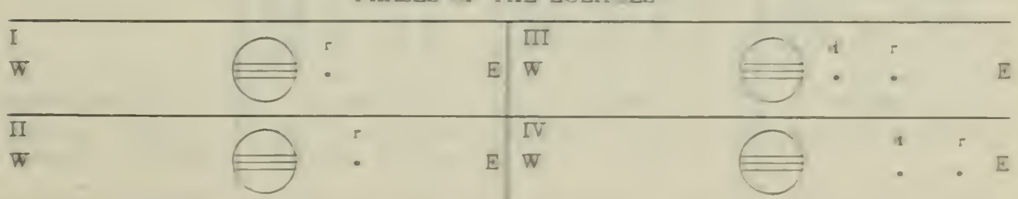
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I-IV FOR APRIL

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

MAY

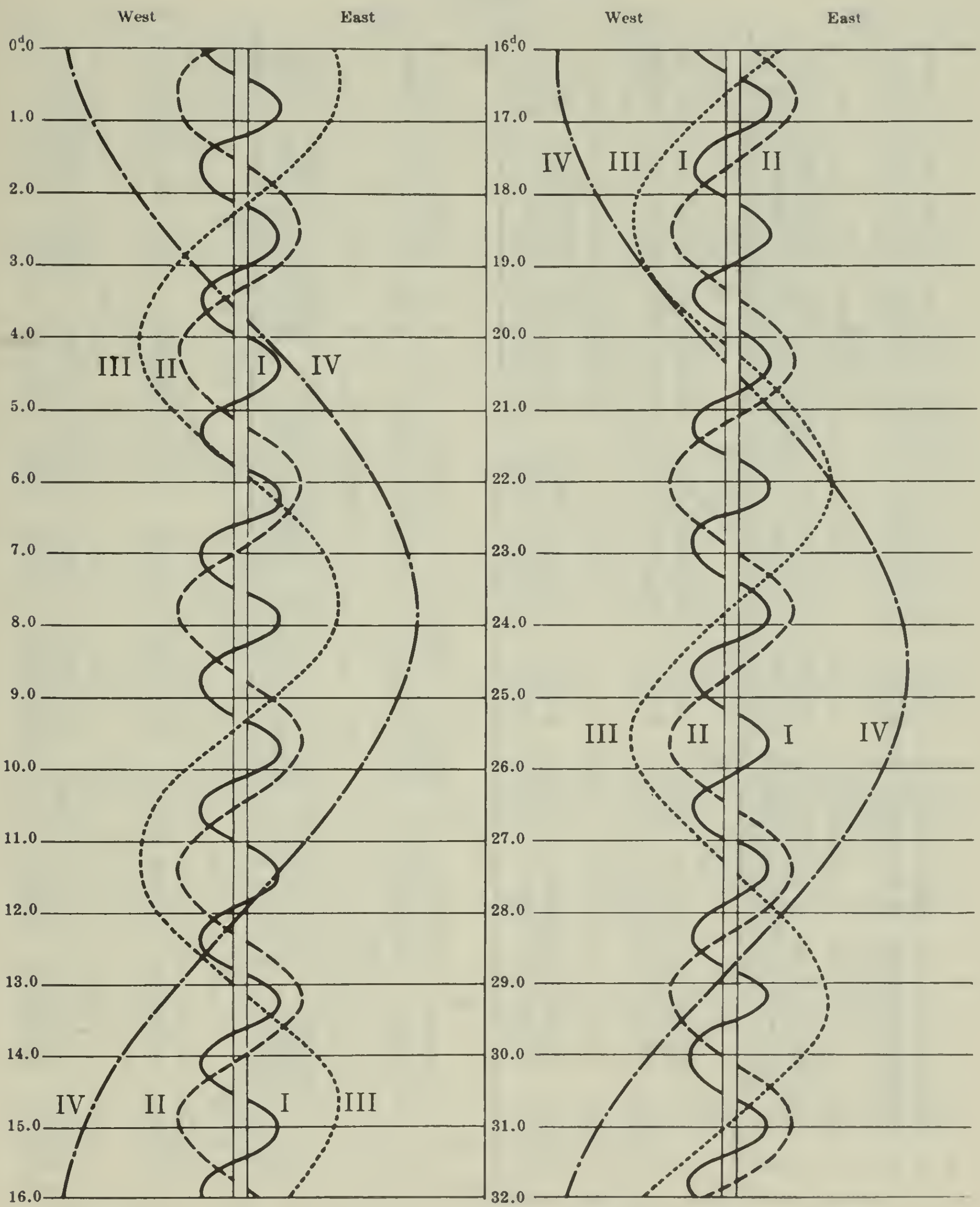
d	h	m	
1	6	03	I. Tr.I.
	7	16	I. Sh.I.
	8	18	I. Tr.E.
	9	33	I. Sh.E.
	13	18	II. Oc.D.
	18	42	II. Ec.R.
2	3	22	I. Oc.D.
	4	49	III. Tr.I.
	6	55	I. Ec.R.
	8	22	III. Tr.E.
	9	51	III. Sh.I.
	13	27	III. Sh.E.
3	0	32	I. Tr.I.
	1	45	I. Sh.I.
	2	48	I. Tr.E.
	4	02	I. Sh.E.
	8	26	II. Tr.I.
	10	56	II. Sh.I.
	11	19	II. Tr.E.
	13	20	IV. Oc.D.
	13	49	II. Sh.E.
	17	48	IV. Oc.R.
	21	52	I. Oc.D.
4	1	10	IV. Ec.D.
	1	24	I. Ec.R.
	5	55	IV. Ec.R.
	19	01	I. Tr.I.
	20	14	I. Sh.I.
	21	17	I. Tr.E.
	22	30	I. Sh.E.
5	2	38	II. Oc.D.
	8	00	II. Ec.R.
	16	21	I. Oc.D.
	18	59	III. Oc.D.
	19	53	I. Ec.R.
	22	34	III. Oc.R.
	23	58	III. Ec.D.
6	3	36	III. Ec.R.
	13	30	I. Tr.I.
	14	43	I. Sh.I.
	15	46	I. Tr.E.
	16	59	I. Sh.E.
	21	47	II. Tr.I.
7	0	15	II. Sh.I.
	0	40	II. Tr.E.
	3	07	II. Sh.E.
	10	50	I. Oc.D.
	14	22	I. Ec.R.
8	8	00	I. Tr.I.
	9	12	I. Sh.I.
	10	16	I. Tr.E.
	11	28	I. Sh.E.
	15	58	II. Oc.D.
	21	18	II. Ec.R.
9	5	19	I. Oc.D.
	8	50	I. Ec.R.
	8	58	III. Tr.I.
	12	31	III. Tr.E.
	13	51	III. Sh.I.
	17	27	III. Sh.E.
10	2	29	I. Tr.I.
	3	40	I. Sh.I.
	4	45	I. Tr.E.
	5	57	I. Sh.E.
	11	08	II. Tr.I.
	13	33	II. Sh.I.
	14	00	II. Tr.E.
	16	25	II. Sh.E.
	23	49	I. Oc.D.
11	3	19	I. Ec.R.
	20	58	I. Tr.I.
	22	09	I. Sh.I.
	23	15	I. Tr.E
	23	55	IV. Tr.I.
12	0	26	I. Sh.E.
	4	19	IV. Tr.E.
	5	19	II. Oc.D.
	10	36	II. Ec.R.
	10	56	IV. Sh.I.
	15	35	IV. Sh.E.
	18	19	I. Oc.D.
	21	48	I. Ec.R.
	23	10	III. Oc.D.
13	2	45	III. Oc.R.
	3	57	III. Ec.D.
	7	35	III. Ec.R.
	15	28	I. Tr.I.
	16	38	I. Sh.I.
	17	44	I. Tr.E.
	18	55	I. Sh.E.
14	0	30	II. Tr.I.
	2	51	II. Sh.I.
	3	22	II. Tr.E.
	5	44	II. Sh.E.
	12	48	I. Oc.D.
	16	17	I. Ec.R.
15	9	57	I. Tr.I.
	11	07	I. Sh.I.
	12	14	I. Tr.E.
	13	23	I. Sh.E.
	18	40	II. Oc.D.
	23	54	II. Ec.R.
16	7	18	I. Oc.D.
	10	46	I. Ec.R.
	13	10	III. Tr.I.
	16	44	III. Tr.E.
	17	51	III. Sh.I.
	21	27	III. Sh.E.
17	4	27	I. Tr.I.
	5	35	I. Sh.I.
	6	43	I. Tr.E.
	7	52	I. Sh.E.
	13	51	II. Tr.I.
	16	09	II. Sh.I.
	16	44	II. Tr.E.
	19	02	II. Sh.E.
18	1	48	I. Oc.D.
	5	14	I. Ec.R.
	22	57	I. Tr.I.
19	0	04	I. Sh.I.
	1	13	I. Tr.E.
	2	21	I. Sh.E.
	8	02	II. Oc.D.
	13	12	II. Ec.R.
	20	17	I. Oc.D.
	23	43	I. Ec.R.
20	3	23	III. Oc.D.
	6	59	III. Oc.R.
	7	57	III. Ec.D.
	8	30	IV. Oc.D.
	11	35	III. Ec.R.
	13	03	IV. Oc.R.
	17	26	I. Tr.I.
	18	33	I. Sh.I.
	19	14	IV. Ec.D.
	19	43	I. Tr.E.
	20	50	I. Sh.E.
21	0	01	IV. Ec.R.
	3	13	II. Tr.I.
	5	28	II. Sh.I.
	6	06	II. Tr.E.
	8	20	II. Sh.E.
	14	47	I. Oc.D.
	18	12	I. Ec.R.
22	11	56	I. Tr.I.
	13	02	I. Sh.I.
	14	13	I. Tr.E.
	15	18	I. Sh.E.
	21	23	II. Oc.D.
23	2	30	II. Ec.R.
	9	17	I. Oc.D.
	12	41	I. Ec.R.
	17	26	III. Tr.I.
	21	00	III. Tr.E.
	21	51	III. Sh.I.
24	1	27	III. Sh.E.
	6	26	I. Tr.I.
	7	30	I. Sh.I.
	8	42	I. Tr.E.
	9	47	I. Sh.E.
	16	35	II. Tr.I.
	18	46	II. Sh.I.
24	19	28	II. Tr.E.
	21	38	II. Sh.E.
25	3	46	I. Oc.D.
	7	09	I. Ec.R.
26	0	55	I. Tr.I.
	1	59	I. Sh.I.
	3	12	I. Tr.E.
	4	16	I. Sh.E.
	10	46	II. Oc.D.
	15	49	II. Ec.R.
	22	16	I. Oc.D.
27	1	38	I. Ec.R.
	7	39	III. Oc.D.
	11	15	III. Oc.R.
	11	56	III. Ec.D.
	15	34	III. Ec.R.
	19	25	I. Tr.I.
	20	28	I. Sh.I.
	21	42	I. Tr.E.
	22	45	I. Sh.E.
28	5	58	II. Tr.I.
	8	04	II. Sh.I.
	8	50	II. Tr.E.
	10	56	II. Sh.E.
	16	46	I. Oc.D.
	19	18	IV. Tr.I.
	20	07	I. Ec.R.
	23	47	IV. Tr.E.
29	4	58	IV. Sh.I.
	9	39	IV. Sh.E.
	13	55	I. Tr.I.
	14	57	I. Sh.I.
	16	12	I. Tr.E.
	17	14	I. Sh.E.
30	0	08	II. Oc.D.
	5	07	II. Ec.R.
	11	16	I. Oc.D.
	14	35	I. Ec.R.
	21	43	III. Tr.I.
31	1	18	III. Tr.E.
	1	50	III. Sh.I.
	5	27	III. Sh.E.
	8	25	I. Tr.I.
	9	25	I. Sh.I.
	10	42	I. Tr.E.
	11	43	I. Sh.E.
	19	20	II. Tr.I.
	21	22	II. Sh.I.
	22	13	II. Tr.E.

I. May 16	II. May 15	III. May 13	IV. May 20–21
$x_2=+2.0$, $y_2=0.0$	$x_2=+2.6$, $y_2=0.0$	$x_1=+1.6$, $y_1=+0.1$	$x_1=+3.4$, $y_1=+0.2$
		$x_2=+3.6$, $y_2=+0.1$	$x_2=+5.3$, $y_2=+0.2$

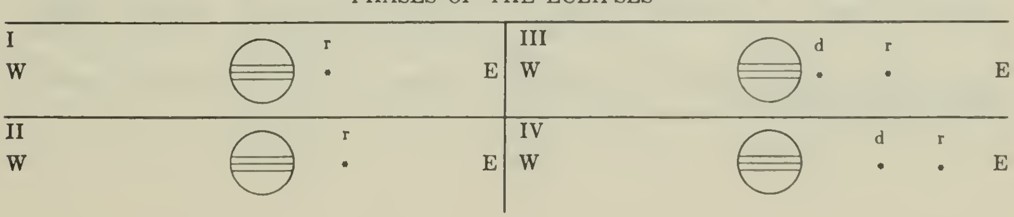
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR MAY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JUNE

d	h	m	
1	0	14	II. Sh.E.
	5	46	I. Oc.D.
	9	04	I. Ec.R.
2	2	55	I. Tr.I.
	3	54	I. Sh.I.
	5	12	I. Tr.E.
	6	11	I. Sh.E.
	13	31	II. Oc.D.
	18	25	II. Ec.R.
3	0	16	I. Oc.D.
	3	33	I. Ec.R.
	11	57	III. Oc.D.
	15	34	III. Oc.R.
	15	56	III. Ec.D.
	19	34	III. Ec.R.
	21	25	I. Tr.I.
	22	23	I. Sh.I.
	23	42	I. Tr.E.
4	0	40	I. Sh.E.
	8	43	II. Tr.I.
	10	40	II. Sh.I.
	11	36	II. Tr.E.
	13	32	II. Sh.E.
	18	46	I. Oc.D.
	22	02	I. Ec.R.
5	15	55	I. Tr.I.
	16	52	I. Sh.I.
	18	12	I. Tr.E.
	19	09	I. Sh.E.
6	2	54	II. Oc.D.
	4	13	IV. Oc.D.
	7	43	II. Ec.R.
	8	50	IV. Oc.R.
	13	16	I. Oc.D.
	13	17	IV. Ec.D.
	16	30	I. Ec.R.
	18	06	IV. Ec.R.
7	2	02	III. Tr.I.
	5	37	III. Tr.E.
	5	50	III. Sh.I.
	9	27	III. Sh.E.
	10	25	I. Tr.I.
	11	20	I. Sh.I.
	12	42	I. Tr.E.
	13	38	I. Sh.E.
	22	06	II. Tr.I.
	23	58	II. Sh.I.
8	0	59	II. Tr.E.

d	h	m	
8	2	50	II. Sh.E.
	7	46	I. Oc.D.
	10	59	I. Ec.R.
9	4	55	I. Tr.I.
	5	49	I. Sh.I.
	7	11	I. Tr.E.
	8	06	I. Sh.E.
	16	17	II. Oc.D.
	21	02	II. Ec.R.
10	2	16	I. Oc.D.
	5	28	I. Ec.R.
	16	18	III. Oc.D.
	19	55	III. Oc.R.
	19	55	III. Ec.D.
	23	25	I. Tr.I.
	23	34	III. Ec.R.
11	0	18	I. Sh.I.
	1	42	I. Tr.E.
	2	35	I. Sh.E.
	11	29	II. Tr.I.
	13	16	II. Sh.I.
	14	22	II. Tr.E.
	16	08	II. Sh.E.
	20	46	I. Oc.D.
	23	56	I. Ec.R.
12	17	55	I. Tr.I.
	18	47	I. Sh.I.
	20	12	I. Tr.E.
	21	04	I. Sh.E.
13	5	41	II. Oc.D.
	10	20	II. Ec.R.
	15	16	I. Oc.D.
	18	25	I. Ec.R.
14	6	23	III. Tr.I.
	9	49	III. Sh.I.
	9	59	III. Tr.E.
	12	25	I. Tr.I.
	13	15	I. Sh.I.
	13	27	III. Sh.E.
	14	42	I. Tr.E.
	15	08	IV. Tr.I.
	15	33	I. Sh.E.
	19	43	IV. Tr.E.
	22	59	IV. Sh.I.
15	0	53	II. Tr.I.
	2	33	II. Sh.I.
	3	42	IV. Sh.E.
	3	45	II. Tr.E.

d	h	m	
15	5	26	II. Sh.E.
	9	46	I. Oc.D.
	12	54	I. Ec.R.
16	6	55	I. Tr.I.
	7	44	I. Sh.I.
	9	12	I. Tr.E.
	10	01	I. Sh.E.
	19	05	II. Oc.D.
	23	39	II. Ec.R.
17	4	16	I. Oc.D.
	7	22	I. Ec.R.
	20	40	III. Oc.D.
18	1	25	I. Tr.I.
	2	12	I. Sh.I.
	3	34	III. Ec.R.
	3	42	I. Tr.E.
	4	30	I. Sh.E.
	14	16	II. Tr.I.
	15	51	II. Sh.I.
	17	09	II. Tr.E.
	18	43	II. Sh.E.
	22	46	I. Oc.D.
19	1	52	I. Ec.R.
	19	55	I. Tr.I.
	20	41	I. Sh.I.
	22	13	I. Tr.E.
	23	00	I. Sh.E.
20	8	29	II. Oc.D.
	12	57	II. Ec.R.
	17	16	I. Oc.D.
	20	20	I. Ec.R.
21	10	45	III. Tr.I.
	13	49	III. Sh.I.
	14	22	III. Tr.E.
	14	25	I. Tr.I.
	15	10	I. Sh.I.
	16	43	I. Tr.E.
	17	27	III. Sh.E.
	17	28	I. Sh.E.
22	3	40	II. Tr.I.
	5	09	II. Sh.I.
	6	32	II. Tr.E.
	8	01	II. Sh.E.
	11	46	I. Oc.D.
	14	48	I. Ec.R.
23	0	21	IV. Oc.D.
	5	03	IV. Oc.R.

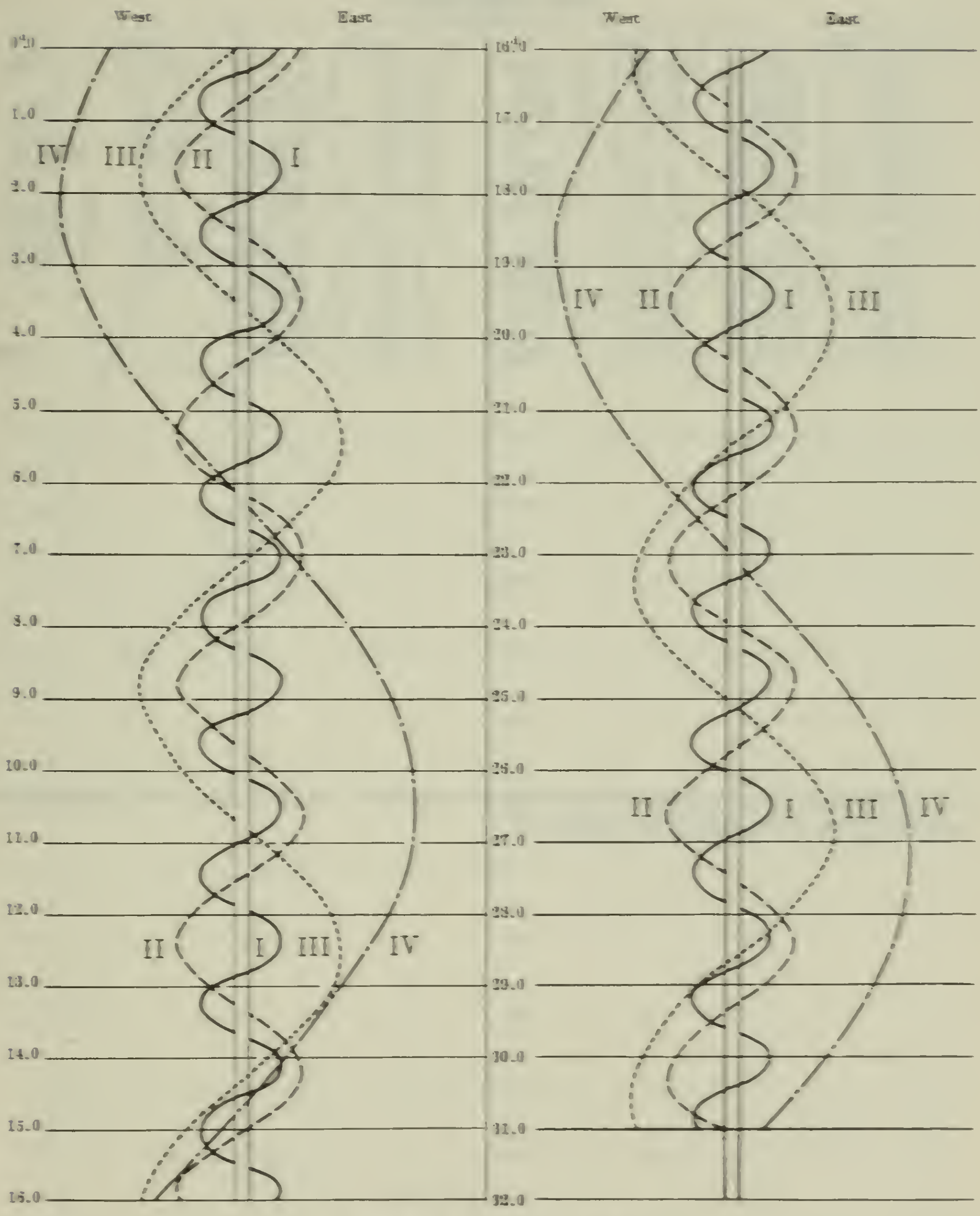
d	h	m	
23	7	20	IV. Ec.D.
	8	55	I. Tr.I.
	9	39	I. Sh.I.
	11	12	I. Tr.E.
	11	56	I. Sh.E.
	12	11	IV. Ec.R.
	21	53	II. Oc.D.
24	2	15	II. Ec.R.
	6	16	I. Oc.D.
	9	17	I. Ec.R.
25	1	04	III. Oc.D.
	3	26	I. Tr.I.
	4	08	I. Sh.I.
	5	43	I. Tr.E.
	6	25	I. Sh.E.
	7	33	III. Ec.R.
	17	03	II. Tr.I.
	18	26	II. Sh.I.
	19	56	II. Tr.E.
	21	19	II. Sh.E.
26	0	47	I. Oc.D.
	3	46	I. Ec.R.
	21	56	I. Tr.I.
	22	36	I. Sh.I.
27	0	14	I. Tr.E.
	0	55	I. Sh.E.
	11	17	II. Oc.D.
	15	34	II. Ec.R.
	19	17	I. Oc.D.
	22	14	I. Ec.R.
28	15	10	III. Tr.I.
	16	26	I. Tr.I.
	17	05	I. Sh.I.
	17	48	III. Sh.I.
	18	44	I. Tr.E.
	18	47	III. Tr.E.
	19	23	I. Sh.E.
	21	27	III. Sh.E.
29	6	27	II. Tr.I.
	7	44	II. Sh.I.
	9	20	II. Tr.E.
	10	36	II. Sh.E.
	13	47	I. Oc.D.
	16	43	I. Ec.R.
30	10	56	I. Tr.I.
	11	33	I. Sh.I.
	13	14	I. Tr.E.
	13	52	I. Sh.E.

I. June 15	II. June 16	III. June 10	IV. June 23
$x_2=+1.7$, $y_2=0.0$	$x_2=+2.1$, $y_2=0.0$	$x_1=+1.0$, $y_1=+0.1$	$x_1=+1.9$, $y_1=+0.1$
		$x_2=+3.0$, $y_2=+0.1$	$x_2=+3.8$, $y_2=+0.1$

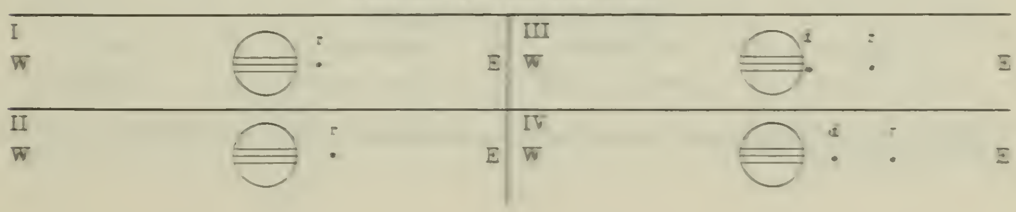
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JUNE

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

JULY

d	h m		d	h m		d	h m		d	h m	
1	0 42	II. Oc.D.	2	19 51	II. Tr.I.	5	0 09	I. Ec.R.	6	18 37	I. Ec.R.
	4 52	II. Ec.R.		21 02	II. Sh.I.		18 27	I. Tr.I.			
	8 17	I. Oc.D.		22 43	II. Tr.E.		19 00	I. Sh.I.	7	12 57	I. Tr.I.
	11 12	I. Ec.R.		23 54	II. Sh.E.		19 35	III. Tr.I.		13 28	I. Sh.I.
	11 19	IV. Tr.I.					20 45	I. Tr.E.		15 15	I. Tr.E.
	15 59	IV. Tr.E.	3	2 47	I. Oc.D.		21 18	I. Sh.E.		15 47	I. Sh.E.
	16 59	IV. Sh.I.		5 40	I. Ec.R.		21 47	III. Sh.I.			
	21 44	IV. Sh.E.		23 57	I. Tr.I.		23 13	III. Tr.E.	8	3 32	II. Oc.D.
										7 29	II. Ec.R.
2	5 27	I. Tr.I.	4	0 31	I. Sh.I.	6	1 26	III. Sh.E.		10 18	I. Oc.D.
	5 28	III. Oc.D.		2 15	I. Tr.E.		9 15	II. Tr.I.		13 06	I. Ec.R.
	6 03	I. Sh.I.		2 50	I. Sh.E.		10 19	II. Sh.I.			
	7 44	I. Tr.E.		14 07	II. Oc.D.		12 07	II. Tr.E.			
	8 20	I. Sh.E.		18 10	II. Ec.R.		13 11	II. Sh.E.			
	11 32	III. Ec.R.		21 18	I. Oc.D.		15 48	I. Oc.D.			

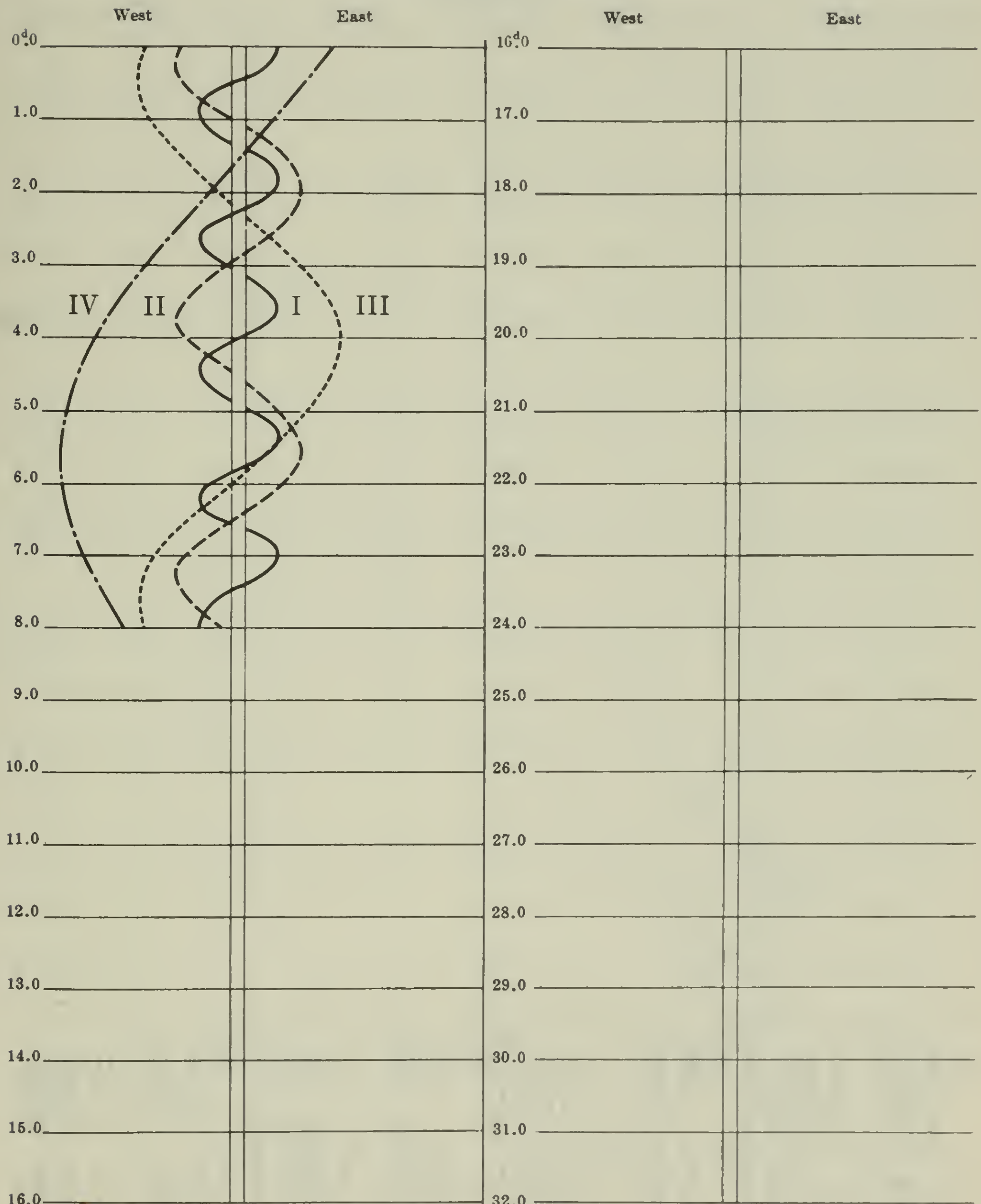
By reason of the proximity of Jupiter to the Sun the phenomena of the satellites are not given from July 9 to August 26.

I. July 8	II. July 8	III. July 2	IV.
$x_2=+1.4$, $y_2=0.0$	$x_2=+1.7$, $y_2=0.0$	$x_2=+2.3$, $y_2=+0.1$	No eclipse

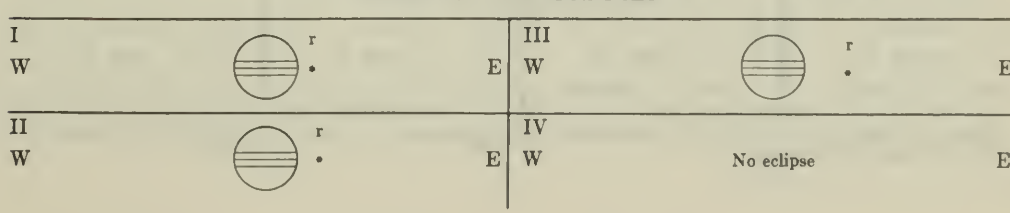
Note.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec. eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR JULY

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

AUGUST

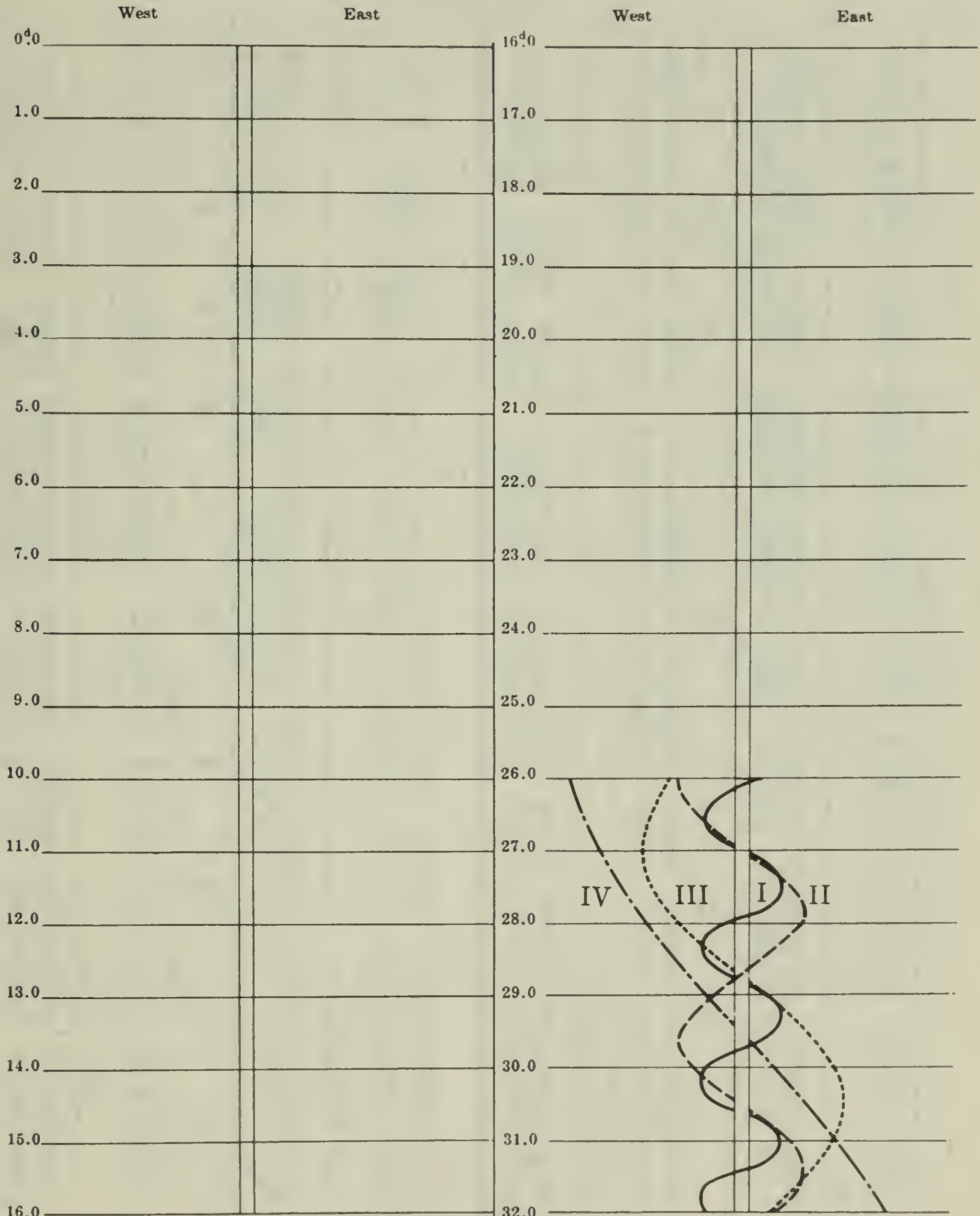
d h m		d h m		d h m		d h m	
26 2 51	I. Sh.I.	27 21 38	I. Tr.I.	28 21 06	II. Tr.E.	30 12 10	II. Ec.D.
3 08	I. Tr.I.	23 38	I. Sh.E.	21 12	I. Oc.R.	13 03	I. Ec.D.
5 09	I. Sh.E.	23 57	I. Tr.E.			15 42	I. Oc.R.
5 26	I. Tr.E.			29 7 28	IV. Ec.D.	15 49	II. Oc.R.
22 52	II. Ec.D.	28 15 43	III. Ec.D.	15 40	IV. Oc.R.		
		17 36	II. Sh.I.	15 48	I. Sh.I.	31 10 17	I. Sh.I.
27 0 06	I. Ec.D.	18 14	II. Tr.I.	16 08	I. Tr.I.	10 39	I. Tr.I.
2 24	II. Oc.R.	18 35	I. Ec.D.	18 06	I. Sh.E.	12 35	I. Sh.E.
2 42	I. Oc.R.	20 27	II. Sh.E.	18 27	I. Tr.E.	12 57	I. Tr.E.
21 19	I. Sh.I.	20 42	III. Oc.R.				

I. Aug. 27	II. Aug. 26	III. Aug. 28	IV. Aug. 29
$x_1=-1.3$, $y_1=0.0$	$x_1=-1.4$, $y_1=-0.1$	$x_1=-1.7$, $y_1=0.0$	$x_1=-2.3$, $y_1=0.0$

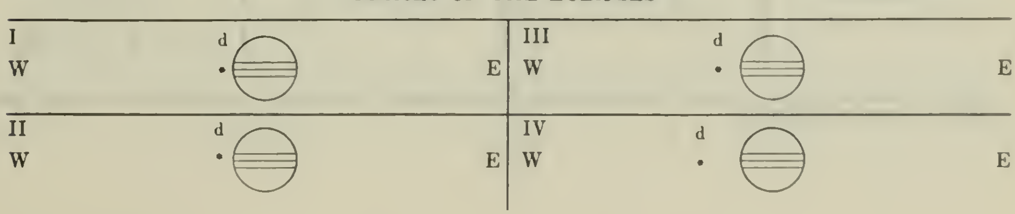
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance ;Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR AUGUST

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

SEPTEMBER

d	h	m	
1	5	40	III. Sh.I.
	6	52	II. Sh.I.
	7	14	III. Tr.I.
	7	32	I. Ec.D.
	7	38	II. Tr.I.
	9	20	III. Sh.E.
	9	44	II. Sh.E.
	10	12	I. Oc.R.
	10	29	II. Tr.E.
	10	54	III. Tr.E.
2	4	45	I. Sh.I.
	5	09	I. Tr.I.
	7	03	I. Sh.E.
	7	27	I. Tr.E.
3	1	29	II. Ec.D.
	2	00	I. Ec.D.
	4	42	I. Oc.R.
	5	14	II. Oc.R.
	23	14	I. Sh.I.
	23	39	I. Tr.I.
4	1	32	I. Sh.E.
	1	58	I. Tr.E.
	19	40	III. Ec.D.
	20	09	II. Sh.I.
	20	28	I. Ec.D.
	21	01	II. Tr.I.
	23	00	II. Sh.E.
	23	12	I. Oc.R.
	23	53	II. Tr.E.
5	1	07	III. Oc.R.
	17	42	I. Sh.I.
	18	09	I. Tr.I.
	20	00	I. Sh.E.
	20	28	I. Tr.E.
6	14	46	II. Ec.D.
	14	57	I. Ec.D.
	16	56	IV. Sh.I.
	17	42	I. Oc.R.
	18	39	II. Oc.R.
	21	21	IV. Tr.I.
	21	44	IV. Sh.E.
7	2	10	IV. Tr.E.
	12	11	I. Sh.I.
	12	40	I. Tr.I.
	14	29	I. Sh.E.
	14	58	I. Tr.E.
8	9	25	I. Ec.D.
	9	26	II. Sh.I.
	9	39	III. Sh.I.

d	h	m	
8	10	25	II. Tr.I.
	11	40	III. Tr.I.
	12	12	I. Oc.R.
	12	17	II. Sh.E.
	13	16	II. Tr.E.
	13	18	III. Sh.E.
	15	20	III. Tr.E.
9	6	39	I. Sh.I.
	7	10	I. Tr.I.
	8	57	I. Sh.E.
	9	28	I. Tr.E.
10	3	53	I. Ec.D.
	4	05	II. Ec.D.
	6	42	I. Oc.R.
	8	05	II. Oc.R.
11	1	08	I. Sh.I.
	1	40	I. Tr.I.
	3	26	I. Sh.E.
	3	59	I. Tr.E.
	22	22	I. Ec.D.
	22	43	II. Sh.I.
	23	39	III. Ec.D.
	23	48	II. Tr.I.
12	1	12	I. Oc.R.
	1	34	II. Sh.E.
	2	39	II. Tr.E.
	5	33	III. Oc.R.
	19	36	I. Sh.I.
	20	10	I. Tr.I.
	21	55	I. Sh.E.
	22	29	I. Tr.E.
13	16	50	I. Ec.D.
	17	23	II. Ec.D.
	19	42	I. Oc.R.
	21	29	II. Oc.R.
14	14	05	I. Sh.I.
	14	41	I. Tr.I.
	16	23	I. Sh.E.
	16	59	I. Tr.E.
15	1	29	IV. Ec.D.
	6	23	IV. Ec.R.
	7	16	IV. Oc.D.
	11	19	I. Ec.D.
	12	00	II. Sh.I.
	12	12	IV. Oc.R.
	13	11	II. Tr.I.
	13	38	III. Sh.I.
	14	12	I. Oc.R.
	14	50	II. Sh.E.

d	h	m	
15	16	02	II. Tr.E.
	16	05	III. Tr.I.
	17	17	III. Sh.E.
	19	45	III. Tr.E.
16	8	33	I. Sh.I.
	9	10	I. Tr.I.
	10	52	I. Sh.E.
	11	29	I. Tr.E.
17	5	47	I. Ec.D.
	6	42	II. Ec.D.
	8	42	I. Oc.R.
	10	54	II. Oc.R.
18	3	02	I. Sh.I.
	3	41	I. Tr.I.
	5	20	I. Sh.E.
	5	59	I. Tr.E.
19	0	15	I. Ec.D.
	1	16	II. Sh.I.
	2	34	II. Tr.I.
	3	12	I. Oc.R.
	3	37	III. Ec.D.
	4	07	II. Sh.E.
	5	25	II. Tr.E.
	9	57	III. Oc.R.
	21	30	I. Sh.I.
	22	11	I. Tr.I.
	23	49	I. Sh.E.
20	0	29	I. Tr.E.
	18	44	I. Ec.D.
	19	59	II. Ec.D.
	21	42	I. Oc.R.
21	0	18	II. Oc.R.
	15	59	I. Sh.I.
	16	41	I. Tr.I.
	18	17	I. Sh.E.
	18	59	I. Tr.E.
22	13	12	I. Ec.D.
	14	33	II. Sh.I.
	15	57	II. Tr.I.
	16	12	I. Oc.R.
	17	24	II. Sh.E.
	17	36	III. Sh.I.
	18	47	II. Tr.E.
	20	29	III. Tr.I.
	21	15	III. Sh.E.
23	0	08	III. Tr.E.
	10	27	I. Sh.I.
	10	55	IV. Sh.I.

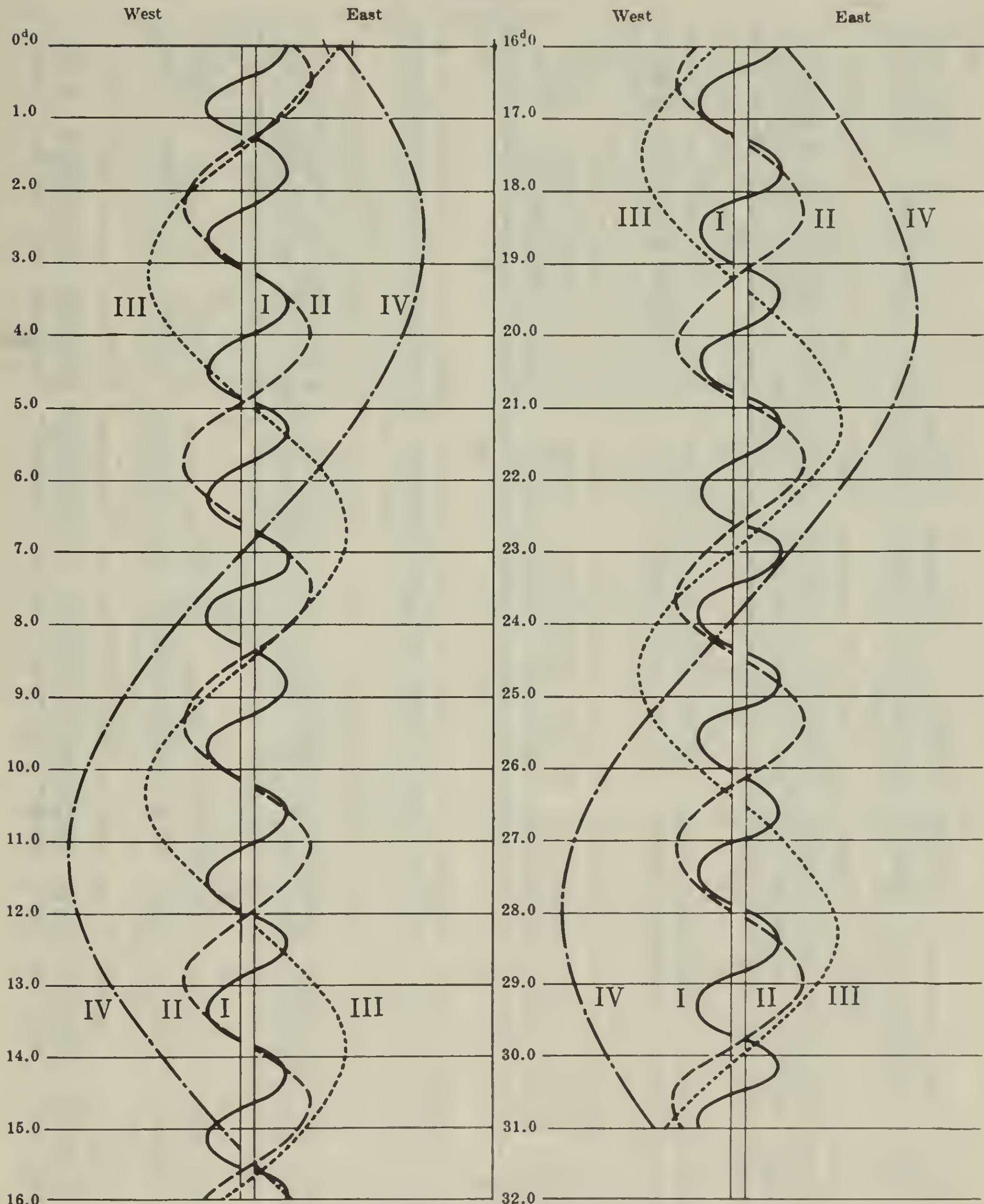
d	h	m	
23	11	11	I. Tr.I.
	12	46	I. Sh.E.
	13	29	I. Tr.E.
	15	42	IV. Sh.E.
	17	40	IV. Tr.I.
	22	27	IV. Tr.E.
24	7	40	I. Ec.D.
	9	18	II. Ec.D.
	10	41	I. Oc.R.
	13	43	II. Oc.R.
25	4	56	I. Sh.I.
	5	41	I. Tr.I.
	7	14	I. Sh.E.
	7	59	I. Tr.E.
26	2	09	I. Ec.D.
	3	50	II. Sh.I.
	5	11	I. Oc.R.
	5	19	II. Tr.I.
	6	40	II. Sh.E.
	7	36	III. Ec.D.
	8	10	II. Tr.E.
	14	20	III. Oc.R.
	23	25	I. Sh.I.
27	0	11	I. Tr.I.
	1	43	I. Sh.E.
	2	29	I. Tr.E.
	20	37	I. Ec.D.
	22	36	II. Ec.D.
	23	41	I. Oc.R.
28	3	06	II. Oc.R.
	17	53	I. Sh.I.
	18	41	I. Tr.I.
	20	11	I. Sh.E.
	20	59	I. Tr.E.
29	15	05	I. Ec.D.
	17	06	II. Sh.I.
	18	11	I. Oc.R.
	18	42	II. Tr.I.
	19	57	II. Sh.E.
	21	32	II. Tr.E.
	21	35	III. Sh.I.
30	0	52	III. Tr.I.
	1	13	III. Sh.E.
	4	30	III. Tr.E.
	12	21	I. Sh.I.
	13	10	I. Tr.I.
	14	40	I. Sh.E.
	15	28	I. Tr.E.

I. Sept. 15	II. Sept. 17	III. Sept. 19	IV. Sept. 15
$x_1=-1.5$, $y_1=0.0$	$x_1=-1.9$, $y_1=-0.1$	$x_1=-2.5$, $y_1=0.0$	$x_1=-3.3$, $y_1=-0.1$ $x_2=-1.3$, $y_2=0.0$

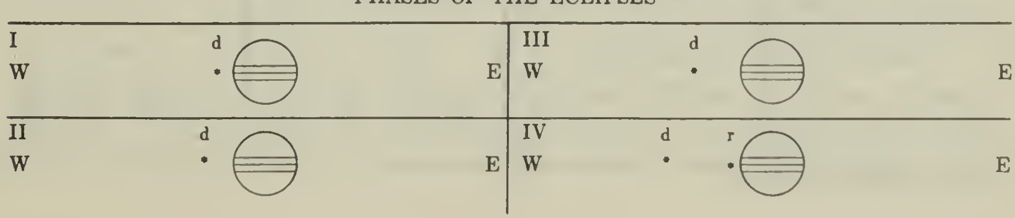
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR SEPTEMBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

OCTOBER

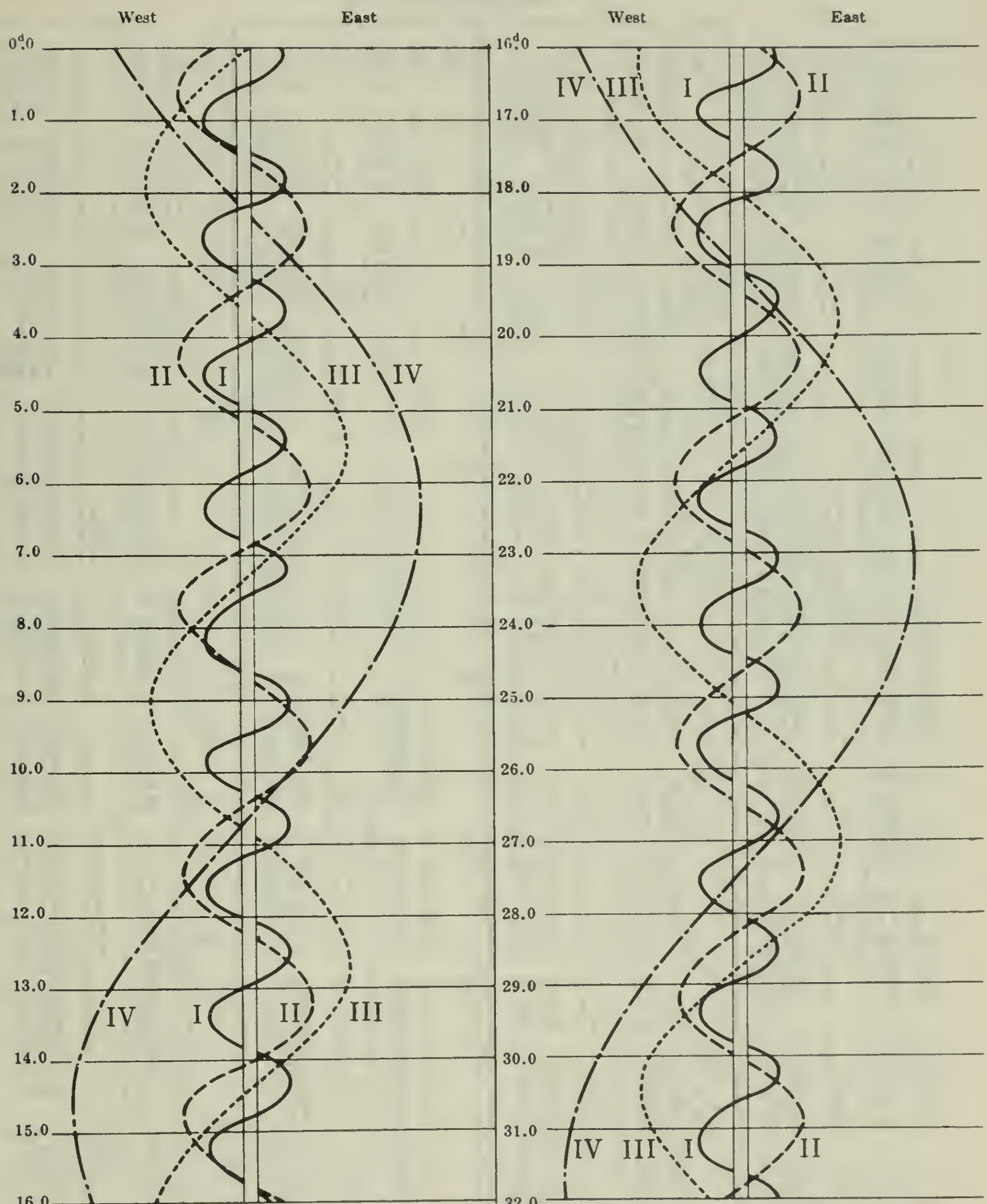
d	h	m	
1	9	34	I. Ec.D.
	11	54	II. Ec.D.
	12	40	I. Oc.R.
	16	30	II. Oc.R.
	19	29	IV. Ec.D.
2	0	22	IV. Ec.R.
	3	33	IV. Oc.D.
	6	50	I. Sh.I.
	7	41	I. Tr.I.
	8	27	IV. Oc.R.
	9	08	I. Sh.E.
	9	58	I. Tr.E.
3	4	02	I. Ec.D.
	6	23	II. Sh.I.
	7	10	I. Oc.R.
	8	04	II. Tr.I.
	9	14	II. Sh.E.
	10	54	II. Tr.E.
	11	34	III. Ec.D.
	18	41	III. Oc.R.
4	1	19	I. Sh.I.
	2	10	I. Tr.I.
	3	36	I. Sh.E.
	4	28	I. Tr.E.
	22	30	I. Ec.D.
5	1	12	II. Ec.D.
	1	40	I. Oc.R.
	5	53	II. Oc.R.
	19	47	I. Sh.I.
	20	40	I. Tr.I.
	22	05	I. Sh.E.
	22	58	I. Tr.E.
6	16	58	I. Ec.D.
	19	40	II. Sh.I.
	20	09	I. Oc.R.
	21	26	II. Tr.I.
	22	30	II. Sh.E.
7	0	16	II. Tr.E.
	1	33	III. Sh.I.
	5	11	III. Sh.E.
	5	13	III. Tr.I.
	8	50	III. Tr.E.
	14	16	I. Sh.I.
	15	10	I. Tr.I.
	16	33	I. Sh.E.
	17	28	I. Tr.E.
8	11	27	I. Ec.D.
	14	30	II. Ec.D.
	14	39	I. Oc.R.
	19	17	II. Oc.R.
9	8	44	I. Sh.I.
9	9	40	I. Tr.I.
	11	02	I. Sh.E.
	11	57	I. Tr.E.
10	4	53	IV. Sh.I.
	5	55	I. Ec.D.
	8	57	II. Sh.I.
	9	09	I. Oc.R.
	9	39	IV. Sh.E.
	10	48	II. Tr.I.
	11	47	II. Sh.E.
	13	38	II. Tr.E.
	13	40	IV. Tr.I.
	15	31	III. Ec.D.
	18	25	IV. Tr.E.
	19	10	III. Ec.R.
	19	21	III. Oc.D.
	22	59	III. Oc.R.
11	3	13	I. Sh.I.
	4	09	I. Tr.I.
	5	30	I. Sh.E.
	6	27	I. Tr.E.
12	0	23	I. Ec.D.
	3	38	I. Oc.R.
	3	48	II. Ec.D.
	8	40	II. Oc.R.
	21	41	I. Sh.I.
	22	39	I. Tr.I.
	23	59	I. Sh.E.
13	0	57	I. Tr.E.
	18	52	I. Ec.D.
	22	08	I. Oc.R.
	22	13	II. Sh.I.
14	0	09	II. Tr.I.
	1	04	II. Sh.E.
	2	59	II. Tr.E.
	5	32	III. Sh.I.
	9	09	III. Sh.E.
	9	31	III. Tr.I.
	13	09	III. Tr.E.
	16	09	I. Sh.I.
	17	09	I. Tr.I.
	18	27	I. Sh.E.
	19	26	I. Tr.E.
15	13	20	I. Ec.D.
	16	37	I. Oc.R.
	17	06	II. Ec.D.
	22	03	II. Oc.R.
16	10	38	I. Sh.I.
	11	38	I. Tr.I.
	12	55	I. Sh.E.
	13	55	I. Tr.E.
17	7	48	I. Ec.D.
	11	06	I. Oc.R.
	11	30	II. Sh.I.
	13	30	II. Tr.I.
	14	20	II. Sh.E.
	16	20	II. Tr.E.
	19	29	III. Ec.D.
	23	07	III. Ec.R.
	23	37	III. Oc.D.
18	3	15	III. Oc.R.
	5	06	I. Sh.I.
	6	08	I. Tr.I.
	7	24	I. Sh.E.
	8	25	I. Tr.E.
	13	29	IV. Ec.D.
	18	22	IV. Ec.R.
	23	29	IV. Oc.D.
19	2	16	I. Ec.D.
	4	18	IV. Oc.R.
	5	36	I. Oc.R.
	6	24	II. Ec.D.
	11	25	II. Oc.R.
	23	35	I. Sh.I.
20	0	37	I. Tr.I.
	1	53	I. Sh.E.
	2	55	I. Tr.E.
	20	45	I. Ec.D.
21	0	05	I. Oc.R.
	0	47	II. Sh.I.
	2	52	II. Tr.I.
	3	37	II. Sh.E.
	5	41	II. Tr.E.
	9	31	III. Sh.I.
	13	08	III. Sh.E.
	13	48	III. Tr.I.
	17	25	III. Tr.E.
	18	03	I. Sh.I.
	19	07	I. Tr.I.
	20	21	I. Sh.E.
	21	24	I. Tr.E.
22	15	13	I. Ec.D.
	18	34	I. Oc.R.
	19	42	II. Ec.D.
23	0	47	II. Oc.R.
	12	32	I. Sh.I.
	13	36	I. Tr.I.
	14	49	I. Sh.E.
	15	53	I. Tr.E.
24	9	41	I. Ec.D.
	13	04	I. Oc.R.
	14	03	II. Sh.I.
	16	12	II. Tr.I.
24	16	54	II. Sh.E.
	19	02	II. Tr.E.
	23	26	III. Ec.D.
25	3	05	III. Ec.R.
	3	52	III. Oc.D.
	7	00	I. Sh.I.
	7	29	III. Oc.R.
	8	06	I. Tr.I.
	9	18	I. Sh.E.
	10	23	I. Tr.E.
26	4	10	I. Ec.D.
	7	33	I. Oc.R.
	9	00	II. Ec.D.
	14	08	II. Oc.R.
	22	50	IV. Sh.I.
27	1	29	I. Sh.I.
	2	35	I. Tr.I.
	3	35	IV. Sh.E.
	3	46	I. Sh.E.
	4	52	I. Tr.E.
	9	15	IV. Tr.I.
	13	53	IV. Tr.E.
	22	38	I. Ec.D.
28	2	02	I. Oc.R.
	3	20	II. Sh.I.
	5	33	II. Tr.I.
	6	10	II. Sh.E.
	8	22	II. Tr.E.
	13	29	III. Sh.I.
	17	06	III. Sh.E.
	18	02	III. Tr.I.
	19	57	I. Sh.I.
	21	04	I. Tr.I.
	21	38	III. Tr.E.
	22	14	I. Sh.E.
	23	21	I. Tr.E.
29	17	06	I. Ec.D.
	20	31	I. Oc.R.
	22	18	II. Ec.D.
30	3	30	II. Oc.R.
	14	25	I. Sh.I.
	15	33	I. Tr.I.
	16	42	I. Sh.E.
	17	50	I. Tr.E.
31	11	34	I. Ec.D.
	15	00	I. Oc.R.
	16	37	II. Sh.I.
	18	53	II. Tr.I.
	19	27	II. Sh.E.
	21	42	II. Tr.E.

I. Oct. 17	II. Oct. 15	III. Oct. 17	IV. Oct. 18
$x_1=-1.9$, $y_1=0.0$	$x_1=-2.4$, $y_1=-0.1$	$x_1=-3.2$, $y_1=-0.1$	$x_1=-5.0$, $y_1=-0.1$
		$x_2=-1.3$, $y_2=-0.1$	$x_2=-3.0$, $y_2=-0.1$

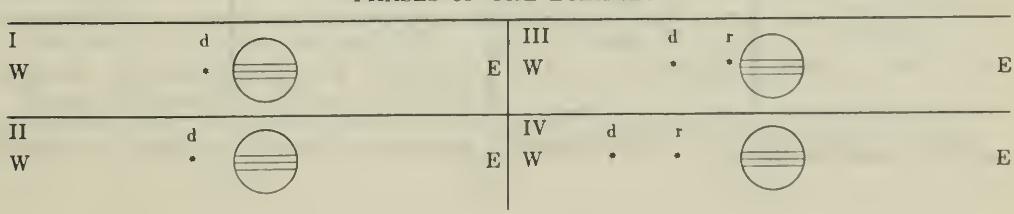
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR OCTOBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

NOVEMBER

d	h	m	Phenomenon
1	3	24	III. Ec.D.
	7	03	III. Ec.R.
	8	05	III. Oc.D.
	8	54	I. Sh.I.
	10	03	I. Tr.I.
	11	11	I. Sh.E.
	11	41	III. Oc.R.
	12	20	I. Tr.E.
2	6	03	I. Ec.D.
	9	29	I. Oc.R.
	11	35	II. Ec.D.
	16	50	II. Oc.R.
3	3	22	I. Sh.I.
	4	32	I. Tr.I.
	5	40	I. Sh.E.
	6	49	I. Tr.E.
4	0	31	I. Ec.D.
	3	58	I. Oc.R.
	5	54	II. Sh.I.
	7	29	IV. Ec.D.
	8	13	II. Tr.I.
	8	44	II. Sh.E.
	11	02	II. Tr.E.
	12	21	IV. Ec.R.
	17	27	III. Sh.I.
	18	52	IV. Oc.D.
	21	04	III. Sh.E.
	21	51	I. Sh.I.
	22	13	III. Tr.I.
	23	01	I. Tr.I.
	23	35	IV. Oc.R.
5	0	08	I. Sh.E.
	1	18	I. Tr.E.
	1	48	III. Tr.E.
	18	59	I. Ec.D.
	22	27	I. Oc.R.
6	0	53	II. Ec.D.
	6	11	II. Oc.R.
	16	19	I. Sh.I.
	17	29	I. Tr.I.
	18	36	I. Sh.E.
	19	47	I. Tr.E.
7	13	27	I. Ec.D.
	16	56	I. Oc.R.
	19	10	II. Sh.I.
	21	32	II. Tr.I.
	22	00	II. Sh.E.
8	0	21	II. Tr.E.
	7	22	III. Ec.D.
	10	48	I. Sh.I.
	11	00	III. Ec.R.

d	h	m	Phenomenon
8	11	59	I. Tr.I.
	12	14	III. Oc.D.
	13	05	I. Sh.E.
	14	16	I. Tr.E.
	15	50	III. Oc.R.
9	7	56	I. Ec.D.
	11	25	I. Oc.R.
	14	11	II. Ec.D.
	19	30	II. Oc.R.
10	5	16	I. Sh.I.
	6	28	I. Tr.I.
	7	33	I. Sh.E.
	8	45	I. Tr.E.
11	2	24	I. Ec.D.
	5	54	I. Oc.R.
	8	27	II. Sh.I.
	10	51	II. Tr.I.
	11	17	II. Sh.E.
	13	40	II. Tr.E.
	21	25	III. Sh.I.
	23	44	I. Sh.I.
12	0	57	I. Tr.I.
	1	01	III. Sh.E.
	2	01	I. Sh.E.
	2	20	III. Tr.I.
	3	13	I. Tr.E.
	5	54	III. Tr.E.
	16	48	IV. Sh.I.
	20	52	I. Ec.D.
	21	31	IV. Sh.E.
13	0	23	I. Oc.R.
	3	29	II. Ec.D.
	4	15	IV. Tr.I.
	8	47	IV. Tr.E.
	8	50	II. Oc.R.
	18	12	I. Sh.I.
	19	25	I. Tr.I.
	20	30	I. Sh.E.
	21	42	I. Tr.E.
14	15	20	I. Ec.D.
	18	51	I. Oc.R.
	21	44	II. Sh.I.
15	0	10	II. Tr.I.
	0	34	II. Sh.E.
	2	58	II. Tr.E.
	11	20	III. Ec.D.
	12	41	I. Sh.I.
	13	54	I. Tr.I.
	14	58	I. Sh.E.
	14	59	III. Ec.R.
	16	11	I. Tr.E.

d	h	m	Phenomenon
15	16	20	III. Oc.D.
	19	56	III. Oc.R.
16	9	49	I. Ec.D.
	13	20	I. Oc.R.
	16	46	II. Ec.D.
	22	08	II. Oc.R.
17	7	10	I. Sh.I.
	8	23	I. Tr.I.
	9	27	I. Sh.E.
	10	39	I. Tr.E.
18	4	17	I. Ec.D.
	7	49	I. Oc.R.
	11	01	II. Sh.I.
	13	28	II. Tr.I.
	13	51	II. Sh.E.
	16	17	II. Tr.E.
19	1	22	III. Sh.I.
	1	38	I. Sh.I.
	2	52	I. Tr.I.
	3	55	I. Sh.E.
	4	59	III. Sh.E.
	5	08	I. Tr.E.
	6	24	III. Tr.I.
	9	58	III. Tr.E.
	22	45	I. Ec.D.
20	2	17	I. Oc.R.
	6	04	II. Ec.D.
	11	27	II. Oc.R.
	20	06	I. Sh.I.
	21	20	I. Tr.I.
	22	23	I. Sh.E.
	23	37	I. Tr.E.
21	1	28	IV. Ec.D.
	6	18	IV. Ec.R.
	13	34	IV. Oc.D.
	17	14	I. Ec.D.
	18	10	IV. Oc.R.
	20	46	I. Oc.R.
22	0	18	II. Sh.I.
	2	46	II. Tr.I.
	3	07	II. Sh.E.
	5	34	II. Tr.E.
	14	35	I. Sh.I.
	15	18	III. Ec.D.
	15	49	I. Tr.I.
	16	51	I. Sh.E.
	18	05	I. Tr.E.
	18	56	III. Ec.R.
	20	22	III. Oc.D.
	23	57	III. Oc.R.

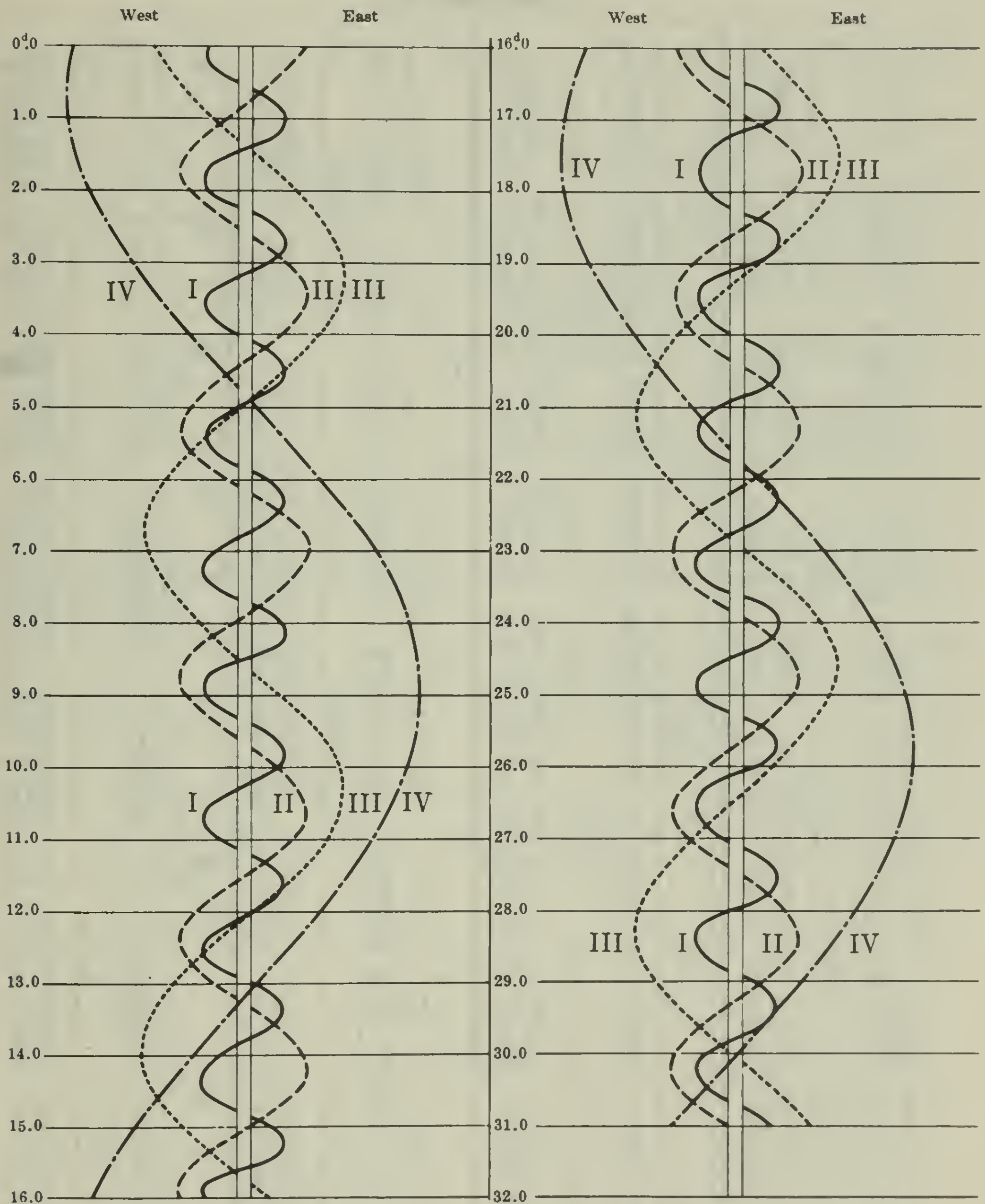
d	h	m	Phenomenon
23	11	42	I. Ec.D.
	15	14	I. Oc.R.
	19	21	II. Ec.D.
24	0	45	II. Oc.R.
	9	03	I. Sh.I.
	10	18	I. Tr.I.
	11	20	I. Sh.E.
	12	34	I. Tr.E.
25	6	10	I. Ec.D.
	9	42	I. Oc.R.
	13	34	II. Sh.I.
	16	03	II. Tr.I.
	16	24	II. Sh.E.
	18	52	II. Tr.E.
26	3	31	I. Sh.I.
	4	46	I. Tr.I.
	5	20	III. Sh.I.
	5	48	I. Sh.E.
	7	02	I. Tr.E.
	8	57	III. Sh.E.
	10	25	III. Tr.I.
	13	58	III. Tr.E.
27	0	38	I. Ec.D.
	4	11	I. Oc.R.
	8	39	II. Ec.D.
	14	02	II. Oc.R.
	21	59	I. Sh.I.
	23	14	I. Tr.I.
28	0	16	I. Sh.E.
	1	30	I. Tr.E.
	19	07	I. Ec.D.
	22	39	I. Oc.R.
29	2	51	II. Sh.I.
	5	20	II. Tr.I.
	5	41	II. Sh.E.
	8	09	II. Tr.E.
	10	45	IV. Sh.I.
	15	27	IV. Sh.E.
	16	28	I. Sh.I.
	17	42	I. Tr.I.
	18	45	I. Sh.E.
	19	15	III. Ec.D.
	19	58	I. Tr.E.
	22	29	IV. Tr.I.
	22	53	III. Ec.R.
30	0	20	III. Oc.D.
	2	55	IV. Tr.E.
	3	54	III. Oc.R.
	13	35	I. Ec.D.
	17	07	I. Oc.R.
	21	56	II. Ec.D.

I. Nov. 16	II. Nov. 16	III. Nov. 15	IV. Nov. 21
$x_1=-2.0$, $y_1=0.0$	$x_1=-2.7$, $y_1=-0.1$	$x_1=-3.7$, $y_1=-0.1$	$x_1=-5.8$, $y_1=-0.1$
		$x_2=-1.7$, $y_2=-0.1$	$x_2=-3.9$, $y_2=-0.1$

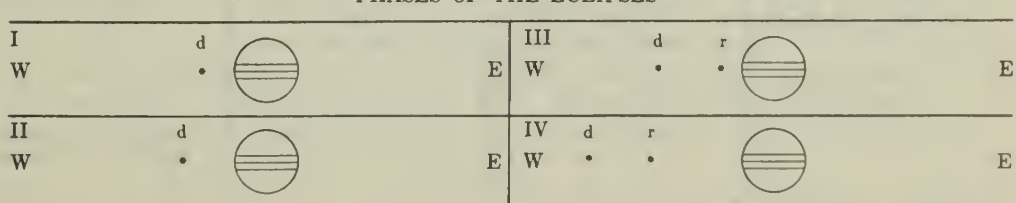
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR NOVEMBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



UNIVERSAL TIME OF GEOCENTRIC PHENOMENA

DECEMBER

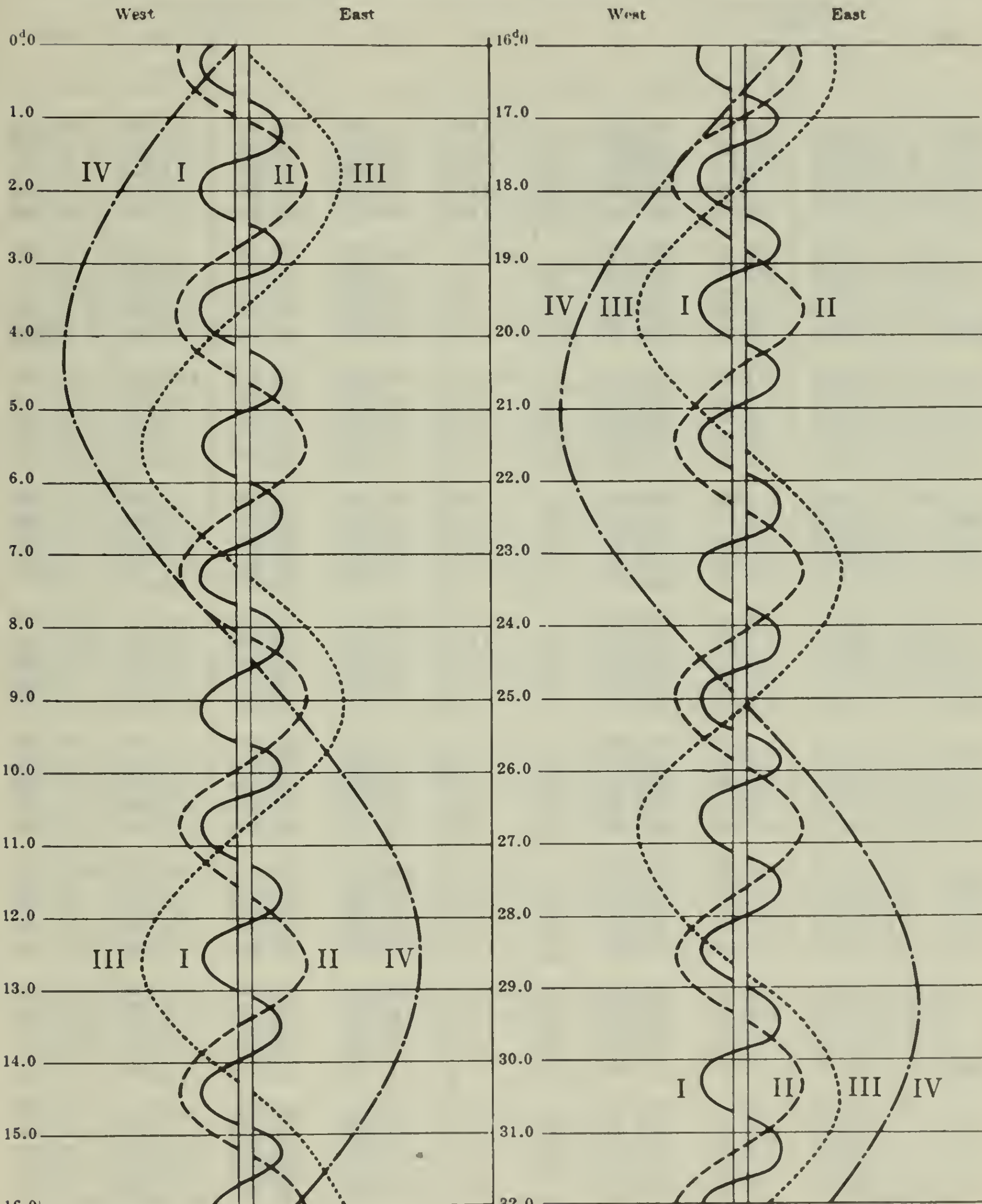
d	h	m	Phenomenon
1	3	19	II. Oc.R.
	10	57	I. Sh.I.
	12	11	I. Tr.I.
	13	13	I. Sh.E.
	14	27	I. Tr.E.
2	8	03	I. Ec.D.
	11	35	I. Oc.R.
	16	08	II. Sh.I.
	18	37	II. Tr.I.
	18	58	II. Sh.E.
	21	25	II. Tr.E.
3	5	25	I. Sh.I.
	6	38	I. Tr.I.
	7	41	I. Sh.E.
	8	55	I. Tr.E.
	9	18	III. Sh.I.
	12	54	III. Sh.E.
	14	21	III. Tr.I.
	17	53	III. Tr.E.
4	2	31	I. Ec.D.
	6	03	I. Oc.R.
	11	14	II. Ec.D.
	16	35	II. Oc.R.
	23	53	I. Sh.I.
5	1	07	I. Tr.I.
	2	10	I. Sh.E.
	3	23	I. Tr.E.
	21	00	I. Ec.D.
6	0	31	I. Oc.R.
	5	25	II. Sh.I.
	7	53	II. Tr.I.
	8	15	II. Sh.E.
	10	41	II. Tr.E.
	18	21	I. Sh.I.
	19	35	I. Tr.I.
	20	38	I. Sh.E.
	21	51	I. Tr.E.
	23	12	III. Ec.D.
7	2	50	III. Ec.R.
	4	13	III. Oc.D.
	7	47	III. Oc.R.
	15	28	I. Ec.D.
	18	59	I. Oc.R.
	19	28	IV. Ec.D.
8	0	17	IV. Ec.R.
	0	31	II. Ec.D.
	5	51	II. Oc.R.
	7	26	IV. Oc.D.
	11	55	IV. Oc.R.
	12	50	I. Sh.I.
	14	03	I. Tr.I.
	15	06	I. Sh.E.
	16	19	I. Tr.E.
9	9	56	I. Ec.D.
	13	27	I. Oc.R.
	18	42	II. Sh.I.
	21	08	II. Tr.I.
	21	32	II. Sh.E.
	23	57	II. Tr.E.
10	7	18	I. Sh.I.
	8	30	I. Tr.I.
	9	35	I. Sh.E.
	10	46	I. Tr.E.
	13	16	III. Sh.I.
	16	52	III. Sh.E.
	18	13	III. Tr.I.
	21	44	III. Tr.E.
11	4	25	I. Ec.D.
	7	55	I. Oc.R.
	13	49	II. Ec.D.
	19	06	II. Oc.R.
12	1	46	I. Sh.I.
	2	58	I. Tr.I.
	4	03	I. Sh.E.
	5	14	I. Tr.E.
	22	53	I. Ec.D.
13	2	23	I. Oc.R.
	7	59	II. Sh.I.
	10	23	II. Tr.I.
	10	49	II. Sh.E.
	13	11	II. Tr.E.
	20	15	I. Sh.I.
	21	26	I. Tr.I.
	22	31	I. Sh.E.
	23	42	I. Tr.E.
14	3	10	III. Ec.D.
	6	47	III. Ec.R.
	8	03	III. Oc.D.
	11	35	III. Oc.R.
	17	21	I. Ec.D.
	20	50	I. Oc.R.
15	3	06	II. Ec.D.
	8	21	II. Oc.R.
	14	43	I. Sh.I.
	15	54	I. Tr.I.
	17	00	I. Sh.E.
	18	10	I. Tr.E.
16	4	41	IV. Sh.I.
	9	21	IV. Sh.E.
	11	49	I. Ec.D.
	15	18	I. Oc.R.
	15	51	IV. Tr.I.
	20	10	IV. Tr.E.
	21	16	II. Sh.I.
	23	38	II. Tr.I.
17	0	06	II. Sh.E.
17	2	26	II. Tr.E.
	9	11	I. Sh.I.
	10	21	I. Tr.I.
	11	28	I. Sh.E.
	12	37	I. Tr.E.
	17	14	III. Sh.I.
	20	50	III. Sh.E.
	22	00	III. Tr.I.
18	1	31	III. Tr.E.
	6	18	I. Ec.D.
	9	46	I. Oc.R.
	16	24	II. Ec.D.
	21	35	II. Oc.R.
19	3	40	I. Sh.I.
	4	49	I. Tr.I.
	5	56	I. Sh.E.
	7	05	I. Tr.E.
20	0	46	I. Ec.D.
	4	13	I. Oc.R.
	10	33	II. Sh.I.
	12	52	II. Tr.I.
	13	23	II. Sh.E.
	15	40	II. Tr.E.
	22	08	I. Sh.I.
	23	16	I. Tr.I.
21	0	25	I. Sh.E.
	1	32	I. Tr.E.
	7	08	III. Ec.D.
	10	45	III. Ec.R.
	11	48	III. Oc.D.
	15	20	III. Oc.R.
	19	14	I. Ec.D.
	22	40	I. Oc.R.
22	5	41	II. Ec.D.
	10	48	II. Oc.R.
	16	36	I. Sh.I.
	17	43	I. Tr.I.
	18	53	I. Sh.E.
	19	59	I. Tr.E.
23	13	43	I. Ec.D.
	17	08	I. Oc.R.
	23	50	II. Sh.I.
24	2	05	II. Tr.I.
	2	40	II. Sh.E.
	4	53	II. Tr.E.
	11	04	I. Sh.I.
	12	11	I. Tr.I.
	13	21	I. Sh.E.
	13	27	IV. Ec.D.
	14	27	I. Tr.E.
	18	14	IV. Ec.R.
	21	11	III. Sh.I.
25	0	19	IV. Oc.D.
25	0	47	III. Sh.E.
	1	43	III. Tr.I.
	4	42	IV. Oc.R.
	5	13	III. Tr.E.
	8	11	I. Ec.D.
	11	35	I. Oc.R.
	18	58	II. Ec.D.
26	0	01	II. Oc.R.
	5	33	I. Sh.I.
	6	38	I. Tr.I.
	7	50	I. Sh.E.
	8	54	I. Tr.E.
27	2	39	I. Ec.D.
	6	02	I. Oc.R.
	13	07	II. Sh.I.
	15	18	II. Tr.I.
	15	58	II. Sh.E.
	18	06	II. Tr.E.
28	0	01	I. Sh.I.
	1	05	I. Tr.I.
	2	18	I. Sh.E.
	3	21	I. Tr.E.
	11	06	III. Ec.D.
	14	43	III. Ec.R.
	15	28	III. Oc.D.
	19	00	III. Oc.R.
	21	08	I. Ec.D.
29	0	29	I. Oc.R.
	8	15	II. Ec.D.
	13	13	II. Oc.R.
	18	29	I. Sh.I.
	19	32	I. Tr.I.
	20	46	I. Sh.E.
	21	48	I. Tr.E.
30	15	36	I. Ec.D.
	18	56	I. Oc.R.
31	2	24	II. Sh.I.
	4	30	II. Tr.I.
	5	15	II. Sh.E.
	7	18	II. Tr.E.
	12	58	I. Sh.I.
	13	59	I. Tr.I.
	15	14	I. Sh.E.
	16	15	I. Tr.E.
32	1	09	III. Sh.I.
	4	45	III. Sh.E.
	5	20	III. Tr.I.
	8	50	III. Tr.E.
	10	04	I. Ec.D.
	13	23	I. Oc.R.
	21	33	II. Ec.D.
	22	38	IV. Sh.I.

I. Dec. 16	II. Dec. 15	III. Dec. 14	IV. Dec. 24
$x_1=-2.0$, $y_1=0.0$	$x_1=-2.6$, $y_1=-0.1$	$x_1=-3.6$, $y_1=-0.1$	$x_1=-5.3$, $y_1=-0.2$
		$x_2=-1.7$, $y_2=-0.1$	$x_2=-3.4$, $y_2=-0.2$

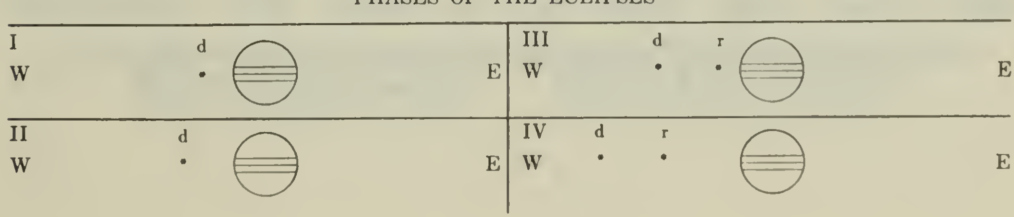
NOTE.—I. denotes ingress; E., egress; D., disappearance; R., reappearance; Ec., eclipse; Oc., occultation; Tr., transit of the satellite; Sh., transit of the shadow.

CONFIGURATIONS OF SATELLITES I–IV FOR DECEMBER

UNIVERSAL TIME



PHASES OF THE ECLIPSES



FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	Axes of outer edge of outer ring		U		B	P	U'	B'	P'
	Major	Minor							
	″	″	°		°	°	°	°	°
Jan. − 2	38.68	0.19	226.260	+202	−0.275	+4.583	190.401	−2.930	+27.588
2	38.43	0.27	226.462	223	0.397	4.565	190.521	2.989	27.577
6	38.18	0.35	226.685	244	0.529	4.546	190.641	3.049	27.565
10	37.94	0.44	226.929	264	0.672	4.524	190.761	3.109	27.554
14	37.72	0.54	227.193	284	0.825	4.501	190.881	3.169	27.542
18	37.50	0.65	227.477	+301	−0.987	+4.476	191.001	−3.229	+27.530
22	37.30	0.75	227.778	318	1.158	4.450	191.121	3.289	27.517
26	37.10	0.87	228.096	334	1.337	4.422	191.241	3.349	27.505
30	36.92	0.98	228.430	348	1.523	4.392	191.361	3.409	27.493
Feb. 3	36.75	1.10	228.778	363	1.716	4.361	191.482	3.469	27.480
7	36.59	1.22	229.141	+376	−1.916	+4.329	191.602	−3.529	+27.467
11	36.45	1.35	229.517	387	2.121	4.295	191.722	3.588	27.454
15	36.32	1.48	229.904	398	2.332	4.260	191.842	3.648	27.441
19	36.20	1.61	230.302	407	2.546	4.224	191.963	3.708	27.428
23	36.09	1.74	230.709	415	2.765	4.187	192.083	3.768	27.415
27	36.00	1.88	231.124	+423	−2.986	+4.149	192.204	−3.828	+27.402
Mar. 3	35.92	2.01	231.547	430	3.210	4.111	192.324	3.888	27.388
7	35.86	2.15	231.977	434	3.436	4.071	192.445	3.948	27.374
11	35.81	2.29	232.411	439	3.664	4.031	192.566	4.008	27.361
15	35.77	2.43	232.850	442	3.892	3.990	192.686	4.068	27.347
19	35.75	2.57	233.292	+443	−4.120	+3.949	192.807	−4.127	+27.333
23	35.74	2.71	233.735	445	4.348	3.908	192.928	4.187	27.318
27	35.75	2.85	234.180	444	4.575	3.866	193.049	4.247	27.304
31	35.76	2.99	234.624	443	4.800	3.824	193.170	4.307	27.290
Apr. 4	35.80	3.13	235.067	441	5.024	3.782	193.290	4.367	27.275
8	35.84	3.28	235.508	+438	−5.244	+3.740	193.411	−4.427	+27.260
12	35.90	3.42	235.946	434	5.462	3.698	193.532	4.487	27.245
16	35.97	3.56	236.380	429	5.676	3.657	193.654	4.546	27.230
20	36.06	3.70	236.809	421	5.885	3.615	193.775	4.606	27.215
24	36.16	3.84	237.230	415	6.090	3.575	193.896	4.666	27.200
28	36.27	3.97	237.645	+407	−6.290	+3.534	194.017	−4.726	+27.184
May 2	36.39	4.11	238.052	397	6.484	3.495	194.138	4.786	27.169
6	36.53	4.24	238.449	387	6.672	3.456	194.260	4.846	27.153
10	36.68	4.38	238.836	375	6.853	3.418	194.381	4.906	27.137
14	36.84	4.51	239.211	363	7.028	3.381	194.502	4.965	27.121
18	37.01	4.64	239.574	+350	−7.194	+3.345	194.624	−5.025	+27.105
22	37.20	4.76	239.924	335	7.353	3.310	194.746	5.085	27.089
26	37.39	4.88	240.259	320	7.504	3.277	194.867	5.145	27.072
30	37.60	5.00	240.579	304	7.646	3.245	194.989	5.205	27.056
June 3	37.82	5.12	240.883	287	7.779	3.215	195.110	5.264	27.039
7	38.04	5.23	241.170	+268	−7.902	+3.186	195.232	−5.324	+27.022
11	38.28	5.34	241.438	250	8.016	3.159	195.354	5.384	27.005
15	38.53	5.44	241.688	229	8.119	3.134	195.476	5.444	26.988
19	38.78	5.54	241.917	209	8.212	3.111	195.598	5.503	26.971
23	39.04	5.63	242.126	187	8.294	3.090	195.720	5.563	26.954
27	39.31	5.72	242.313	+166	−8.366	+3.071	195.842	−5.623	+26.936
July 1	39.58	5.80	242.479		−8.426	+3.054	195.964	−5.683	+26.919

Factor by which axes of outer edge of outer ring are to be multiplied to obtain axes of:

Inner edge of outer ring 0.8801 — Inner edge of inner ring 0.6650

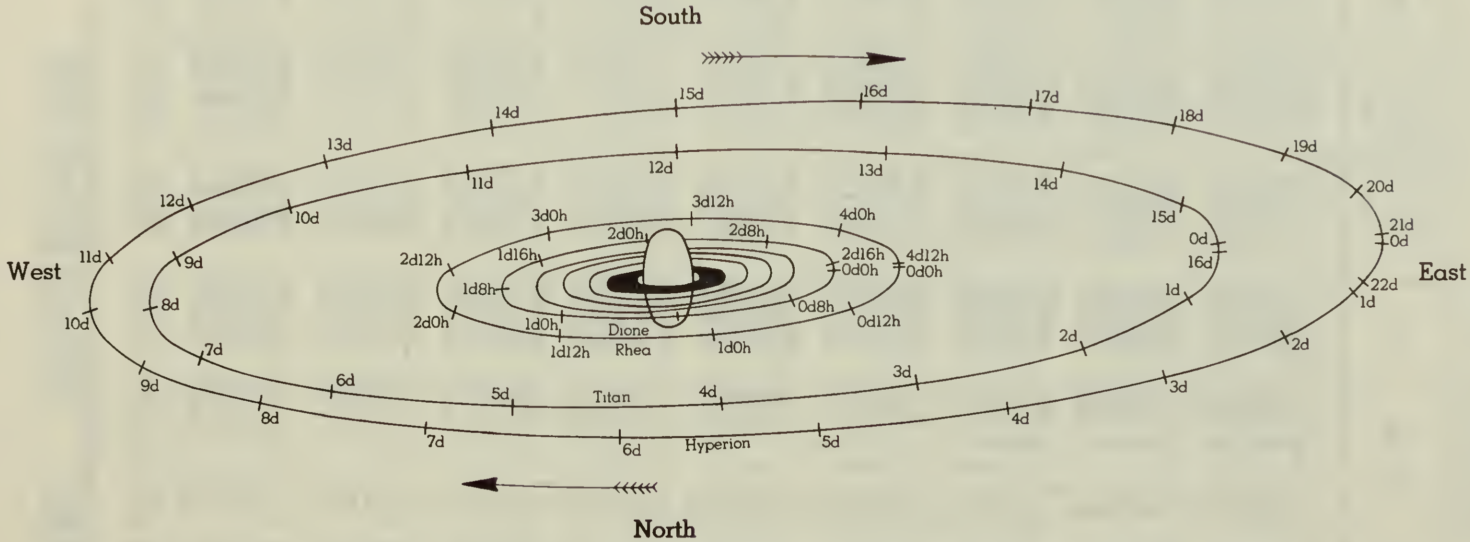
Outer edge of inner ring 0.8599 — Inner edge of dusky ring 0.5486

FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		Axes of outer edge of outer ring		*U*		*B*	*P*	*U′*	*B′*	*P′*
		Major	Minor							
		″	″	°		°	°	°	°	°
July	1	39.58	5.80	242.479	+142	−8.426	+3.054	195.964	−5.683	+26.919
	5	39.86	5.87	242.621	119	8.474	3.039	196.086	5.742	26.901
	9	40.15	5.94	242.740	95	8.511	3.027	196.208	5.802	26.883
	13	40.43	6.00	242.835	71	8.536	3.017	196.331	5.862	26.865
	17	40.72	6.05	242.906	46	8.549	3.010	196.453	5.921	26.847
	21	41.01	6.10	242.952	+ 21	−8.551	+3.005	196.575	−5.981	+26.828
	25	41.29	6.13	242.973	− 4	8.540	3.003	196.698	6.041	26.810
	29	41.58	6.16	242.969	28	8.518	3.003	196.820	6.100	26.791
Aug.	2	41.86	6.18	242.941	53	8.484	3.006	196.943	6.160	26.773
	6	42.13	6.18	242.888	78	8.439	3.012	197.065	6.219	26.754
	10	42.40	6.18	242.810	−101	−8.382	+3.019	197.188	−6.279	+26.735
	14	42.66	6.17	242.709	125	8.315	3.030	197.311	6.339	26.716
	18	42.90	6.15	242.584	146	8.237	3.042	197.434	6.398	26.696
	22	43.14	6.11	242.438	167	8.150	3.057	197.556	6.458	26.677
	26	43.36	6.07	242.271	187	8.053	3.074	197.679	6.517	26.657
	30	43.56	6.02	242.084	−206	−7.947	+3.093	197.802	−6.577	+26.638
Sept.	3	43.74	5.96	241.878	223	7.833	3.113	197.925	6.636	26.618
	7	43.91	5.89	241.655	237	7.712	3.136	198.049	6.696	26.598
	11	44.06	5.82	241.418	251	7.585	3.160	198.172	6.755	26.578
	15	44.18	5.73	241.167	261	7.453	3.185	198.295	6.815	26.557
	19	44.28	5.64	240.906	−270	−7.317	+3.211	198.418	−6.874	+26.537
	23	44.36	5.54	240.636	277	7.178	3.238	198.541	6.934	26.516
	27	44.41	5.44	240.359	281	7.038	3.266	198.665	6.993	26.496
Oct.	1	44.43	5.34	240.078	283	6.896	3.294	198.788	7.052	26.475
	5	44.43	5.23	239.795	283	6.755	3.322	198.912	7.112	26.454
	9	44.41	5.12	239.512	−278	−6.616	+3.350	199.035	−7.171	+26.433
	13	44.36	5.01	239.234	273	6.479	3.377	199.159	7.230	26.412
	17	44.28	4.90	238.961	265	6.348	3.404	199.283	7.290	26.390
	21	44.18	4.79	238.696	255	6.221	3.430	199.407	7.349	26.369
	25	44.05	4.68	238.441	243	6.101	3.455	199.530	7.408	26.347
	29	43.90	4.58	238.198	−228	−5.989	+3.479	199.654	−7.468	+26.325
Nov.	2	43.74	4.48	237.970	211	5.885	3.501	199.778	7.527	26.303
	6	43.55	4.39	237.759	193	5.791	3.522	199.902	7.586	26.281
	10	43.34	4.31	237.566	173	5.707	3.541	200.026	7.645	26.259
	14	43.12	4.23	237.393	151	5.634	3.557	200.151	7.705	26.237
	18	42.88	4.16	237.242	−129	−5.573	+3.572	200.275	−7.764	+26.214
	22	42.63	4.10	237.113	106	5.524	3.585	200.399	7.823	26.191
	26	42.37	4.05	237.007	81	5.487	3.595	200.524	7.882	26.169
	30	42.09	4.01	236.926	56	5.464	3.603	200.648	7.941	26.146
Dec.	4	41.82	3.97	236.870	30	5.453	3.608	200.772	8.000	26.123
	8	41.53	3.95	236.840	− 5	−5.457	+3.611	200.897	−8.059	+26.099
	12	41.25	3.93	236.835	+ 22	5.473	3.611	201.022	8.118	26.076
	16	40.96	3.93	236.857	48	5.503	3.609	201.146	8.177	26.053
	20	40.67	3.93	236.905	73	5.546	3.605	201.271	8.236	26.029
	24	40.38	3.94	236.978	100	5.602	3.597	201.396	8.295	26.005
	28	40.09	3.96	237.078	+124	−5.671	+3.588	201.521	−8.354	+25.981
	32	39.81	3.99	237.202		−5.753	+3.576	201.646	−8.413	+25.957

Factor by which axes of outer edge of outer ring are to be multiplied to obtain axes of:

Inner edge of outer ring	0.8801	Inner edge of inner ring	0.6650
Outer edge of inner ring	0.8599	Inner edge of dusky ring	0.5486



APPARENT ORBITS OF THE SEVEN INNER SATELLITES, AT DATE OF OPPOSITION, OCTOBER 2

ELONGATED IN THE RATIO OF TWO TO ONE IN THE DIRECTION OF THEIR MINOR AXES

	Name	Mean Synodic Period			Name	Mean Synodic Period	
		d	h			d	h
I	Mimas	0	22.6	VI	Titan	15	23.3
II	Enceladus	1	08.9	VII	Hyperion	21	07.6
III	Tethys	1	21.3	VIII	Iapetus	79	22.1
IV	Dione	2	17.7	IX	Phœbe	523	15.6
V	Rhea	4	12.5				

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

MIMAS

Jan.	Feb.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
1 10.8	1 13.3	. . . . .	1 04.0	1 06.5	1 10.3	1 12.6	1 14.9	1 18.5	1 20.8	1 01.9
2 09.4	2 12.0	. . . . .	2 02.6	2 05.1	2 08.9	2 11.2	2 13.5	2 17.1	2 19.4	2 00.5
3 08.0	3 10.6	. . . . .	3 01.2	3 03.7	3 07.5	3 09.9	3 12.1	3 15.7	3 18.0	2 23.1
4 06.6	4 09.2	. . . . .	3 23.9	4 02.3	4 06.1	4 08.5	4 10.7	4 14.4	4 16.6	3 21.8
5 05.2	5 07.8	. . . . .	4 22.5	5 01.0	5 04.8	5 07.1	5 09.3	5 13.0	5 15.2	4 20.4
6 03.9	6 06.5	. . . . .	5 21.1	5 23.6	6 03.4	6 05.7	6 08.0	6 11.6	6 13.9	5 19.0
7 02.5	7 05.1	. . . . .	6 19.7	6 22.2	7 02.0	7 04.3	7 06.6	7 10.2	7 12.5	6 17.6
8 01.1	8 03.7	. . . . .	7 18.3	7 20.8	8 00.6	8 02.9	8 05.2	8 08.8	8 11.1	7 16.2
8 23.7	9 02.3	. . . . .	8 17.0	8 19.4	8 23.2	9 01.5	9 03.8	9 07.4	9 09.7	8 14.9
9 22.4	10 00.9	. . . . .	9 15.6	9 18.1	9 21.8	10 00.2	10 02.4	10 06.0	10 08.3	9 13.5
10 21.0	10 23.6	. . . . .	10 14.2	10 16.7	10 20.5	10 22.8	11 01.0	11 04.6	11 06.9	10 12.1
11 19.6	11 22.2	. . . . .	11 12.8	11 15.3	11 19.1	11 21.4	11 23.6	12 03.3	12 05.6	11 10.7
12 18.2	12 20.8	. . . . .	12 11.4	12 13.9	12 17.7	12 20.0	12 22.3	13 01.9	13 04.2	12 09.3
13 16.9	13 19.4	. . . . .	13 10.1	13 12.5	13 16.3	13 18.6	13 20.9	14 00.5	14 02.8	13 08.0
14 15.5	14 18.1	. . . . .	14 08.7	14 11.2	14 14.9	14 17.2	14 19.5	14 23.1	15 01.4	14 06.6
15 14.1	15 16.7	. . . . .	15 07.3	15 09.8	15 13.5	15 15.8	15 18.1	15 21.7	16 00.0	15 05.2
16 12.7	16 15.3	. . . . .	16 05.9	16 08.4	16 12.2	16 14.5	16 16.7	16 20.3	16 22.6	16 03.8
17 11.3	. . . . .	. . . . .	17 04.6	17 07.0	17 10.8	17 13.1	17 15.3	17 18.9	17 21.3	17 02.4
18 10.0	. . . . .	. . . . .	18 03.2	18 05.6	18 09.4	18 11.7	18 13.9	18 17.6	18 19.9	18 01.1
19 08.6	. . . . .	. . . . .	19 01.8	19 04.3	19 08.0	19 10.3	19 12.5	19 16.2	19 18.5	18 23.7
20 07.2	. . . . .	. . . . .	20 00.4	20 02.9	20 06.6	20 08.9	20 11.2	20 14.8	20 17.1	19 22.3
21 05.8	. . . . .	. . . . .	20 23.0	21 01.5	21 05.2	21 07.5	21 09.8	21 13.4	21 15.7	20 20.9
22 04.5	. . . . .	. . . . .	21 21.7	22 00.1	22 03.9	22 06.1	22 08.4	22 12.0	22 14.3	21 19.5
23 03.1	. . . . .	. . . . .	22 20.3	22 22.7	23 02.5	23 04.8	23 07.0	23 10.6	23 13.0	22 18.2
24 01.7	. . . . .	. . . . .	23 18.9	23 21.3	24 01.1	24 03.4	24 05.6	24 09.2	24 11.6	23 16.8
25 00.3	. . . . .	. . . . .	24 17.5	24 20.0	24 23.7	25 02.0	25 04.2	25 07.9	25 10.2	24 15.4
25 23.0	. . . . .	. . . . .	25 16.1	25 18.6	25 22.3	26 00.6	26 02.8	26 06.5	26 08.8	25 14.0
26 21.6	. . . . .	. . . . .	26 14.8	26 17.2	26 20.9	26 23.2	27 01.4	27 05.1	27 07.4	26 12.6
27 20.2	. . . . .	27 09.5	27 13.4	27 15.8	27 19.6	27 21.8	28 00.1	28 03.7	28 06.1	27 11.3
28 18.8	. . . . .	28 08.1	28 12.0	28 14.4	28 18.2	28 20.4	28 22.7	29 02.3	29 04.7	28 09.9
29 17.5		29 06.7	29 10.6	29 13.1	29 16.8	29 19.1	29 21.3	30 00.9	30 03.3	29 08.5
30 16.1		30 05.4	30 09.2	30 11.7	30 15.4	30 17.7	30 19.9	30 23.6		30 07.1
31 14.7			31 07.9		31 14.0	31 16.3		31 22.2		31 05.8

TETHYS

Jan.	Feb.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
1 14.4	2 16.9	. . . . .	2 11.6	1 16.8	1 21.8	1 02.8	2 04.8	2 09.4	1 14.1	1 19.0
3 11.7	4 14.3	. . . . .	4 08.9	3 14.1	3 19.2	3 00.1	4 02.1	4 06.7	3 11.4	3 16.3
5 09.0	6 11.6	. . . . .	6 06.2	5 11.4	5 16.5	4 21.4	5 23.4	6 04.0	5 08.7	5 13.6
7 06.3	8 08.9	. . . . .	8 03.6	7 08.7	7 13.8	6 18.7	7 20.7	8 01.3	7 06.0	7 10.9
9 03.7	10 06.3	. . . . .	10 00.9	9 06.1	9 11.1	8 16.0	9 18.0	9 22.6	9 03.3	9 08.2
11 01.0	12 03.6	. . . . .	11 22.2	11 03.4	11 08.4	10 13.3	11 15.3	11 19.9	11 00.6	11 05.5
12 22.3	14 00.9	. . . . .	13 19.5	13 00.7	13 05.7	12 10.5	13 12.5	13 17.2	12 21.9	13 02.8
14 19.6	15 22.3	. . . . .	15 16.9	14 22.0	15 03.0	14 07.8	15 09.8	15 14.5	14 19.2	15 00.1
16 17.0	. . . . .	. . . . .	17 14.2	16 19.3	17 00.3	16 05.1	17 07.1	17 11.8	16 16.5	16 21.5
18 14.3	. . . . .	. . . . .	19 11.5	18 16.6	18 21.6	18 02.4	19 04.4	19 09.1	18 13.8	18 18.8
20 11.6	. . . . .	. . . . .	21 08.8	20 14.0	20 18.9	19 23.7	21 01.7	21 06.4	20 11.1	20 16.1
22 08.9	. . . . .	. . . . .	23 06.2	22 11.3	22 16.2	21 21.0	22 23.0	23 03.7	22 08.4	22 13.4
24 06.3	. . . . .	. . . . .	25 03.5	24 08.6	24 13.5	23 18.3	24 20.3	25 01.0	24 05.7	24 10.7
26 03.6	. . . . .	. . . . .	27 00.8	26 05.9	26 10.8	25 15.6	26 17.6	26 22.2	26 03.0	26 08.0
28 00.9	. . . . .	28 16.9	28 22.1	28 03.2	28 08.1	27 12.9	28 14.9	28 19.5	28 00.4	28 05.4
29 22.3		30 14.2	30 19.5	30 00.5	30 05.4	29 10.2	30 12.2	30 16.8	29 21.7	30 02.7
31 19.6						31 07.5				32 00.0

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

ENCELADUS

Jan.	Feb.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
1 06.1	1 18.7	.....	1 21.1	1 00.8	1 04.4	1 16.7	2 04.9	2 08.2	1 11.5	1 14.9
2 15.0	3 03.6	.....	3 06.0	2 09.7	2 13.3	3 01.6	3 13.8	3 17.1	2 20.4	2 23.8
3 23.9	4 12.5	.....	4 14.9	3 18.6	3 22.1	4 10.5	4 22.7	5 02.0	4 05.3	4 08.7
5 08.8	5 21.4	.....	5 23.8	5 03.5	5 07.0	5 19.4	6 07.6	6 10.8	5 14.2	5 17.6
6 17.7	7 06.3	.....	7 08.7	6 12.4	6 15.9	7 04.2	7 16.4	7 19.7	6 23.0	7 02.5
8 02.6	8 15.2	.....	8 17.6	7 21.3	8 00.8	8 13.1	9 01.3	9 04.6	8 07.9	8 11.4
9 11.5	10 00.1	.....	10 02.5	9 06.2	9 09.7	9 22.0	10 10.2	10 13.5	9 16.8	9 20.3
10 20.3	11 09.0	.....	11 11.4	10 15.0	10 18.6	11 06.9	11 19.1	11 22.3	11 01.7	11 05.2
12 05.2	12 17.9	.....	12 20.3	11 23.9	12 03.5	12 15.8	13 03.9	13 07.2	12 10.6	12 14.0
13 14.1	14 02.8	.....	14 05.2	13 08.8	13 12.3	14 00.6	14 12.8	14 16.1	13 19.5	13 22.9
14 23.0	15 11.7	.....	15 14.1	14 17.7	14 21.2	15 09.5	15 21.7	16 01.0	15 04.3	15 07.8
16 07.9	16 20.6	.....	16 23.0	16 02.6	16 06.1	16 18.4	17 06.6	17 09.9	16 13.2	16 16.7
17 16.8	.....	.....	18 07.9	17 11.5	17 15.0	18 03.3	18 15.4	18 18.7	17 22.1	18 01.6
19 01.7	.....	.....	19 16.8	18 20.4	18 23.9	19 12.1	20 00.3	20 03.6	19 07.0	19 10.5
20 10.6	.....	.....	21 01.7	20 05.3	20 08.8	20 21.0	21 09.2	21 12.5	20 15.9	20 19.4
21 19.5	.....	.....	22 10.6	21 14.2	21 17.7	22 05.9	22 18.1	22 21.4	22 00.8	22 04.3
23 04.4	.....	.....	23 19.4	22 23.0	23 02.5	23 14.8	24 02.9	24 06.2	23 09.6	23 13.2
24 13.3	.....	.....	25 04.3	24 07.9	24 11.4	24 23.7	25 11.8	25 15.1	24 18.5	24 22.1
25 22.2	.....	.....	26 13.2	25 16.8	25 20.3	26 08.5	26 20.7	27 00.0	26 03.4	26 06.9
27 07.1	.....	27 18.4	27 22.1	27 01.7	27 05.2	27 17.4	28 05.6	28 08.9	27 12.3	27 15.8
28 16.0	.....	29 03.3	29 07.0	28 10.6	28 14.1	29 02.3	29 14.5	29 17.8	28 21.2	29 00.7
30 00.9		30 12.2	30 15.9	29 19.5	29 22.9	30 11.2	30 23.3	31 02.6	30 06.1	30 09.6
31 09.8					31 07.8	31 20.0				31 18.5

DIONE

Jan.	Feb.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
2 05.6	1 08.6	.....	2 18.0	1 21.0	1 23.8	1 02.3	2 22.3	3 00.5	2 02.7	2 05.1
4 23.3	4 02.3	.....	5 11.7	4 14.7	4 17.4	3 20.0	5 15.9	5 18.1	4 20.3	4 22.8
7 17.0	6 20.1	.....	8 05.4	7 08.4	7 11.1	6 13.7	8 09.6	8 11.8	7 14.0	7 16.4
10 10.8	9 13.8	.....	10 23.2	10 02.1	10 04.8	9 07.3	11 03.3	11 05.4	10 07.7	10 10.1
13 04.5	12 07.5	.....	13 16.9	12 19.8	12 22.5	12 01.0	13 20.9	13 23.1	13 01.3	13 03.8
15 22.2	15 01.3	.....	16 10.6	15 13.5	15 16.2	14 18.7	16 14.6	16 16.7	15 19.0	15 21.5
18 15.9	.....	.....	19 04.4	18 07.2	18 09.9	17 12.3	19 08.2	19 10.4	18 12.7	18 15.2
21 09.7	.....	.....	21 22.1	21 00.9	21 03.6	20 06.0	22 01.9	22 04.0	21 06.3	21 08.9
24 03.4	.....	.....	24 15.8	23 18.6	23 21.3	22 23.7	24 19.5	24 21.7	24 00.0	24 02.6
26 21.1	.....	27 06.5	27 09.5	26 12.4	26 15.0	25 17.3	27 13.2	27 15.3	26 17.7	26 20.3
29 14.9		30 00.2	30 03.2	29 06.1	29 08.6	28 11.0	30 06.8	30 09.0	29 11.4	29 14.0
						31 04.6				

RHEA

Jan.	Feb.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h	d h
5 03.9	1 07.1	.....	2 18.4	3 10.1	5 01.5	1 04.1	1 18.7	3 09.0	3 23.3	1 01.6
9 16.5	5 19.7	.....	7 06.9	7 22.6	9 14.0	5 16.5	6 07.0	7 21.3	8 11.7	5 14.0
14 05.0	10 08.2	.....	11 19.5	12 11.1	14 02.4	10 04.8	10 19.3	12 09.6	13 00.0	10 02.4
18 17.5	14 20.8	.....	16 08.0	16 23.6	18 14.8	14 17.2	15 07.7	16 21.9	17 12.4	14 14.9
23 06.0	.....	.....	20 20.6	21 12.1	23 03.3	19 05.6	19 20.0	21 10.3	22 00.8	19 03.3
27 18.6	.....	.....	25 09.1	26 00.6	27 15.7	23 18.0	24 08.3	25 22.6	26 13.2	23 15.8
		28 05.8	29 21.6	30 13.1		28 06.3	28 20.6	30 11.0		28 04.2

UNIVERSAL TIME OF CONJUNCTIONS AND ELONGATIONS

TITAN

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
			Jan.	1	13.6	Jan.	5	14.0	Jan.	9	09.0
Jan.	13	08.4		17	13.4		21	13.8		25	08.9
	29	08.4	Feb.	2	13.6	Feb.	6	13.9	Feb.	10	09.1
Feb.	14	08.8		..	...		..	...		..	...
	..	...		..	...	Apr.	27	16.1	May	1	11.3
May	5	11.7	May	9	16.9	May	13	16.4		17	11.5
	21	12.1		25	17.1		29	16.4	June	2	11.5
June	6	12.1	June	10	17.1	June	14	16.2		18	11.3
	22	11.8		26	16.7		30	15.7	July	4	10.7
July	8	11.2	July	12	16.0	July	16	14.8		20	09.7
	24	10.1		28	14.8	Aug.	1	13.5	Aug.	5	08.3
Aug.	9	08.6	Aug.	13	13.2		17	11.8		21	06.5
	25	06.7		29	11.2	Sept.	2	09.8	Sept.	6	04.4
Sept.	10	04.4	Sept.	14	08.8		18	07.5		22	02.1
	26	02.0		30	06.3	Oct.	4	05.1	Oct.	7	23.6
Oct.	11	23.4	Oct.	16	03.8		20	02.7		23	21.2
	27	21.0	Nov.	1	01.4	Nov.	5	00.4	Nov.	8	19.0
Nov.	12	18.8		16	23.3		20	22.4		24	17.1
	28	16.9	Dec.	2	21.6	Dec.	6	20.9	Dec.	10	15.6
Dec.	14	15.5		18	20.3		22	19.7		26	14.6
	30	14.6		34	19.5						

HYPERION

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
						Jan.	2	19.5	Jan.	7	06.6
Jan.	13	09.2	Jan.	19	16.1		24	06.2		28	18.1
Feb.	3	22.1	Feb.	10	04.0	Feb.	14	17.4		..	...
	..	...		..	...		..	...		..	...
May	1	03.6	May	7	03.3	May	11	13.8	May	16	06.9
	22	15.5		28	13.5	June	1	23.4	June	6	17.4
June	13	02.1	June	18	22.4		23	07.9		28	02.5
July	4	11.1	July	10	06.1	July	14	15.2	July	19	10.2
	25	18.4		31	12.2	Aug.	4	21.1	Aug.	9	16.3
Aug.	15	23.9	Aug.	21	17.0		26	01.8		30	20.9
Sept.	6	03.9	Sept.	11	20.5	Sept.	16	05.3	Sept.	21	00.3
	27	06.7	Oct.	2	23.2	Oct.	7	08.1	Oct.	12	02.9
Oct.	18	08.9		24	01.5		28	10.7	Nov.	2	05.5
Nov.	8	11.4	Nov.	14	04.1	Nov.	18	13.4		23	08.5
	29	14.5	Dec.	5	07.3	Dec.	9	16.7	Dec.	14	12.3
Dec.	20	18.8		26	11.3		30	20.9			

IAPETUS

Eastern Elongation			Inferior Conjunction			Western Elongation			Superior Conjunction		
	d	h		d	h		d	h		d	h
						Jan.	7	05.7	Jan.	26	20.1
Feb.	15	06.7		..	...		..	...		..	...
	..	...		..	...		..	...		..	...
May	7	17.2	May	28	18.2	June	18	14.3	July	7	20.1
July	27	02.1	Aug.	16	14.7	Sept.	5	20.6	Sept.	24	15.5
Oct.	13	11.6	Nov.	2	17.5	Nov.	23	01.6	Dec.	12	03.4
Dec.	31	08.3									

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0ʰ U.T.)	Mimas		Enceladus		Tethys		Dione	
	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	$\frac{a}{\Delta}$	p_2
	″	°	″	°	″	°	″	°
Jan. 0	26.3	+2.0	33.7	+1.6	41.7	+1.8	53.5	+1.6
5	26.1	1.8	33.4	1.5	41.4	1.8	53.0	1.5
10	25.9	1.6	33.2	1.5	41.1	1.8	52.6	1.5
15	25.7	1.5	32.9	1.5	40.8	1.8	52.2	1.5
20	25.5	1.3	32.7	1.5	40.5	1.8	51.9	1.4
25	25.3	+1.1	32.5	+1.4	40.2	+1.8	51.5	+1.4
..	...	..	...	..	...	..	...	..
May 10	25.0	−0.8	32.1	+0.4	39.7	+1.3	50.9	+0.4
15	25.1	0.7	32.3	0.4	39.9	1.2	51.1	0.4
20	25.3	0.7	32.4	0.3	40.2	1.2	51.4	0.3
25	25.5	−0.6	32.7	+0.3	40.4	+1.2	51.8	+0.3
30	25.6	0.5	32.9	0.2	40.7	1.2	52.1	0.2
June 4	25.8	0.5	33.1	0.2	41.0	1.1	52.5	0.2
9	26.0	0.4	33.4	0.2	41.3	1.1	52.9	0.2
14	26.2	0.3	33.6	0.1	41.6	1.1	53.3	0.1
19	26.4	−0.1	33.9	+0.1	42.0	+1.1	53.8	+0.1
24	26.7	0.0	34.2	+0.1	42.3	1.1	54.2	0.1
29	26.9	+0.1	34.5	0.0	42.7	1.0	54.7	+0.1
July 4	27.1	0.2	34.8	0.0	43.1	1.0	55.2	0.0
9	27.4	0.3	35.1	0.0	43.5	1.0	55.7	0.0
14	27.6	+0.4	35.4	0.0	43.9	+1.0	56.2	0.0
19	27.9	0.6	35.7	0.0	44.2	1.0	56.7	0.0
24	28.1	0.7	36.1	0.0	44.6	1.0	57.2	0.0
29	28.3	0.8	36.4	0.0	45.0	1.0	57.7	0.0
Aug. 3	28.5	0.9	36.7	0.0	45.4	1.0	58.1	0.0
8	28.8	+1.0	37.0	0.0	45.8	+1.1	58.6	0.0
13	29.0	1.1	37.3	0.0	46.1	1.1	59.1	0.0
18	29.2	1.2	37.5	0.0	46.5	1.1	59.5	0.0
23	29.4	1.3	37.7	0.0	46.8	1.1	59.9	+0.1
28	29.6	1.4	38.0	+0.1	47.1	1.1	60.3	0.1
Sept. 2	29.8	+1.5	38.2	+0.1	47.3	+1.2	60.6	+0.1
7	29.9	1.6	38.4	0.1	47.5	1.2	60.9	0.1
12	30.1	1.6	38.6	0.2	47.7	1.2	61.1	0.2
17	30.2	1.7	38.7	0.2	47.9	1.3	61.3	0.2
22	30.2	1.8	38.8	0.2	48.0	1.3	61.5	0.2
27	30.3	+1.8	38.8	+0.3	48.1	+1.3	61.6	+0.3
Oct. 2	30.3	1.8	38.9	0.3	48.1	1.4	61.6	0.3
7	30.3	1.9	38.9	0.3	48.1	1.4	61.6	0.3
12	30.2	1.9	38.8	0.4	48.0	1.5	61.5	0.4
17	30.2	1.9	38.7	0.4	47.9	1.5	61.4	0.4
22	30.1	+1.9	38.6	+0.4	47.8	+1.5	61.2	+0.4
27	30.0	1.8	38.5	0.5	47.6	1.6	61.0	0.5
Nov. 1	29.8	1.8	38.3	0.5	47.4	1.6	60.7	0.5
6	29.7	1.8	38.1	0.5	47.1	1.6	60.4	0.5
11	29.5	1.7	37.9	0.5	46.9	1.6	60.0	0.5
16	29.3	+1.7	37.6	+0.6	46.6	+1.7	59.6	+0.6
21	29.1	1.6	37.3	0.6	46.2	1.7	59.2	0.6
26	28.9	1.5	37.1	0.6	45.9	1.7	58.7	0.6
Dec. 1	28.7	1.3	36.8	0.6	45.5	1.7	58.3	0.6
6	28.4	1.2	36.4	0.6	45.1	1.7	57.8	0.6
11	28.2	+1.1	36.1	+0.6	44.7	+1.7	57.3	+0.6
16	27.9	1.0	35.8	0.6	44.3	1.7	56.8	0.6
21	27.7	0.9	35.5	0.6	44.0	1.7	56.3	0.6
26	27.4	0.7	35.2	0.6	43.6	1.7	55.8	0.6
31	27.2	0.6	34.9	0.6	43.2	1.7	55.3	0.6
36	27.0	+0.4	34.6	+0.6	42.8	+1.7	54.8	+0.6

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	Mimas		Time from Eastern Elongation	Enceladus		Tethys		Time from Eastern Elongation	Dione	
	F	p_1		F	p_1	F	p_1		F	p_1
h		°	d h		°		°	d h		°
0.0	1.000	93.0	0 00	1.000	93.0	1.000	93.0	0 00	1.000	93.0
0.5	0.991	92.0	0 01	0.982	91.7	0.991	92.1	0 02	0.982	91.7
1.0	0.962	91.0	0 02	0.929	90.3	0.962	91.1	0 04	0.929	90.3
1.5	0.916	89.9	0 03	0.843	88.6	0.916	90.1	0 06	0.842	88.6
2.0	0.852	88.7	0 04	0.727	86.5	0.852	88.9	0 08	0.726	86.5
2.5	0.772	87.2	0 05	0.585	83.4	0.773	87.5	0 10	0.585	83.4
3.0	0.678	85.4	0 06	0.426	78.2	0.679	85.7	0 12	0.425	78.2
3.5	0.572	82.9	0 07	0.259	66.4	0.573	83.4	0 14	0.257	66.2
4.0	0.457	79.3	0 08	0.126	22.6	0.457	79.9	0 16	0.126	21.7
4.5	0.336	73.0	0 09	0.189	311.5	0.336	73.9	0 18	0.191	311.1
5.0	0.217	59.6	0 10	0.352	291.6	0.216	61.1	0 20	0.354	291.5
5.5	0.128	22.5	0 11	0.517	284.5	0.124	24.4	0 22	0.519	284.4
6.0	0.154	324.5	0 12	0.667	280.7	0.149	324.1	1 00	0.669	280.7
6.5	0.261	299.8	0 13	0.795	278.3	0.256	299.2	1 02	0.797	278.2
7.0	0.382	290.2	0 14	0.895	276.4	0.378	289.6	1 04	0.896	276.4
7.5	0.502	285.1	0 15	0.963	274.9	0.498	284.7	1 06	0.964	274.9
8.0	0.614	282.0	0 16	0.996	273.6	0.611	281.7	1 08	0.997	273.6
8.5	0.716	279.8	0 17	0.994	272.3	0.713	279.6	1 10	0.994	272.2
9.0	0.805	278.2	0 18	0.957	270.9	0.802	278.0	1 12	0.955	270.9
9.5	0.878	276.8	0 19	0.885	269.4	0.876	276.7	1 14	0.883	269.3
10.0	0.936	275.6	0 20	0.781	267.5	0.934	275.6	1 16	0.778	267.4
10.5	0.975	274.6	0 21	0.651	264.9	0.974	274.6	1 18	0.647	264.9
11.0	0.996	273.6	0 22	0.498	260.9	0.996	273.6	1 20	0.494	260.8
11.5	0.999	272.6	0 23	0.332	253.1	0.999	272.7	1 22	0.327	252.7
12.0	0.982	271.7	1 00	0.173	229.9	0.983	271.8	2 00	0.169	228.6
12.5	0.947	270.6	1 01	0.135	154.6	0.948	270.8	2 02	0.138	152.4
13.0	0.893	269.5	1 02	0.278	117.5	0.896	269.7	2 04	0.283	117.0
13.5	0.823	268.2	1 03	0.445	107.0	0.827	268.4	2 06	0.451	106.8
14.0	0.738	266.6	1 04	0.603	102.1	0.742	266.9	2 08	0.608	102.0
14.5	0.639	264.6	1 05	0.741	99.2	0.643	265.0	2 10	0.746	99.2
15.0	0.529	261.7	1 06	0.854	97.2	0.534	262.3	2 12	0.858	97.1
15.5	0.411	257.3	1 07	0.937	95.6	0.415	258.2	2 14	0.939	95.5
16.0	0.289	249.2	1 08	0.986	94.2	0.293	250.6	2 16	0.987	94.1
16.5	0.176	229.9	1 09	1.000	92.9	0.178	232.7	2 18	1.000	92.8
17.0	0.122	178.2	1 10	0.978	91.5	0.116	181.7	2 20	0.976	91.5
17.5	0.191	131.9	1 11			0.182	132.2			
18.0	0.307	115.2	1 12			0.298	115.0			
18.5	0.428	107.9	1 13			0.420	107.6			
19.0	0.546	103.8	1 14			0.538	103.5			
19.5	0.654	101.1	1 15			0.647	100.9			
20.0	0.751	99.1	1 16			0.745	99.0			
20.5	0.835	97.6	1 17			0.829	97.5			
21.0	0.902	96.3	1 18			0.898	96.3			
21.5	0.953	95.2	1 19			0.950	95.2			
22.0	0.986	94.2	1 20			0.984	94.2			
22.5	0.999	93.2	1 21			0.999	93.3			
23.0	0.994	92.3	1 22			0.995	92.4			

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

Position angle of satellite is p_1+p_2

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0ʰ U.T.)	Rhea $\frac{a}{\Delta}$	Rhea p_2	Titan $\frac{a}{\Delta}$	Titan p_2	Hyperion $\frac{a}{\Delta}$	Hyperion p_2	Iapetus $\frac{a}{\Delta}$	Iapetus p_2
	″	°	″	°	″	°	″	°
Jan. 0	74.7	+1.6	173	+1.2	209	+1.3	504	+2.4
5	74.1	1.6	172	1.2	208	1.3	500	2.4
10	73.5	1.5	170	1.2	206	1.3	496	2.3
15	72.9	1.4	169	1.2	205	1.3	493	2.2
20	72.4	1.4	168	1.1	203	1.2	489	2.1
25	71.9	+1.4	167	+1.1	202	+1.2	486	+2.0
. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .	. . .	. .
May 10	71.0	+0.3	165	+0.1	199	+0.1	480	−0.2
15	71.4	0.2	165	0.0	200	0.0	482	0.3
20	71.8	0.2	166	0.0	202	0.0	485	0.3
25	72.3	+0.1	168	0.0	203	−0.1	488	−0.4
30	72.8	+0.1	169	−0.1	204	0.1	492	0.5
June 4	73.3	0.0	170	0.1	206	0.2	495	0.6
9	73.9	0.0	171	0.1	207	0.2	499	0.6
14	74.5	0.0	173	0.2	209	0.2	503	0.7
19	75.1	−0.1	174	−0.2	211	−0.3	507	−0.7
24	75.7	0.1	175	0.2	212	0.3	511	0.8
29	76.4	0.1	177	0.3	214	0.3	516	0.8
July 4	77.1	0.1	179	0.3	216	0.3	520	0.8
9	77.7	0.2	180	0.3	218	0.4	525	0.9
14	78.4	−0.2	182	−0.3	220	−0.4	530	−0.9
19	79.1	0.2	183	0.3	222	0.4	534	0.9
24	79.8	0.2	185	0.3	224	0.4	539	0.9
29	80.5	0.2	187	0.3	226	0.4	544	0.9
Aug. 3	81.2	0.2	188	0.3	228	0.4	548	0.9
8	81.8	−0.2	190	−0.3	230	−0.4	553	−0.9
13	82.5	0.2	191	0.3	231	0.4	557	0.9
18	83.1	0.1	193	0.3	233	0.3	561	0.8
23	83.6	0.1	194	0.3	235	0.3	565	0.8
28	84.1	0.1	195	0.2	236	0.3	568	0.8
Sept. 2	84.6	−0.1	196	−0.2	237	−0.3	571	−0.7
7	85.0	0.0	197	0.2	239	0.2	574	0.7
12	85.4	0.0	198	0.2	239	0.2	577	0.6
17	85.7	0.0	198	0.1	240	0.2	578	0.6
22	85.9	0.0	199	0.1	241	0.1	580	0.5
27	86.0	+0.1	199	−0.1	241	−0.1	581	−0.4
Oct. 2	86.0	0.1	199	0.0	241	−0.1	581	0.4
7	86.0	0.2	199	0.0	241	0.0	581	0.3
12	85.9	0.2	199	0.0	241	0.0	580	0.3
17	85.7	0.2	199	+0.1	241	0.0	579	0.2
22	85.5	+0.3	198	+0.1	240	+0.1	577	−0.1
27	85.2	0.3	197	0.1	239	0.1	575	−0.1
Nov. 1	84.8	0.3	196	0.2	238	0.1	573	0.0
6	84.3	0.3	195	0.2	237	0.2	569	0.0
11	83.8	0.4	194	0.2	235	0.2	566	+0.1
16	83.3	+0.4	193	+0.2	234	+0.2	562	+0.1
21	82.7	0.4	192	0.3	232	0.2	558	0.2
26	82.0	0.4	190	0.3	230	0.2	554	0.2
Dec. 1	81.4	0.4	189	0.3	228	0.3	550	0.2
6	80.7	0.4	187	0.3	226	0.3	545	0.2
11	80.0	+0.4	185	+0.3	224	+0.3	540	+0.2
16	79.3	0.4	184	0.3	222	0.3	536	0.2
21	78.6	0.4	182	0.3	221	0.3	531	0.2
26	77.9	0.4	181	0.3	219	0.2	526	0.2
31	77.2	0.4	179	0.2	217	0.2	522	0.1
36	76.6	+0.4	177	+0.2	215	+0.2	517	+0.1

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Eastern Elongation	Rhea		Time from Eastern Elongation	Titan		Hyperion		Time from Eastern Elongation	Iapetus	
	F	p_1		F	p_1	F	p_1		F	p_1
d h		°	d h		°		°	d		°
0 00	1.000	93.0	0 00	1.022	93.0	1.103	93.0	0	1.001	79.0
0 03	0.985	91.8	0 10	1.013	91.9	1.092	92.3	2	0.993	77.3
0 06	0.941	90.4	0 20	0.978	90.8	1.069	91.5	4	0.962	75.6
0 09	0.869	88.9	1 06	0.919	89.6	1.033	90.7	6	0.908	73.7
0 12	0.772	87.1	1 16	0.839	88.1	0.986	89.8	8	0.834	71.5
0 15	0.652	84.6	2 02	0.738	86.4	0.926	88.8	10	0.741	68.8
0 18	0.515	80.9	2 12	0.620	83.9	0.855	87.7	12	0.633	65.3
0 21	0.366	74.3	2 22	0.488	80.3	0.773	86.4	14	0.513	60.2
1 00	0.217	58.6	3 08	0.347	73.7	0.682	84.7	16	0.389	51.8
1 03	0.125	5.8	3 18	0.209	58.3	0.582	82.4	18	0.270	35.7
1 06	0.207	309.4	4 04	0.121	8.3	0.474	79.2	20	0.194	2.3
1 09	0.355	292.3	4 14	0.191	311.4	0.362	74.0	22	0.218	318.9
1 12	0.505	285.4	5 00	0.327	293.4	0.250	64.1	24	0.318	294.0
1 15	0.643	281.6	5 10	0.467	286.1	0.152	40.0	26	0.441	282.1
1 18	0.764	279.1	5 20	0.600	282.2	0.126	346.0	28	0.564	275.4
1 21	0.863	277.2	6 06	0.718	279.6	0.202	308.3	30	0.679	271.1
2 00	0.937	275.7	6 16	0.817	277.7	0.311	294.1	32	0.781	268.0
2 03	0.983	274.3	7 02	0.895	276.2	0.422	287.3	34	0.866	265.5
2 06	1.000	273.1	7 12	0.948	274.9	0.529	283.3	36	0.932	263.4
2 09	0.987	271.8	7 22	0.974	273.7	0.627	280.6	38	0.976	261.6
2 12	0.945	270.5	8 08	0.973	272.5	0.712	278.6	40	0.997	259.9
2 15	0.875	269.0	8 18	0.945	271.3	0.783	277.0	42	0.993	258.2
2 18	0.780	267.2	9 04	0.889	269.9	0.838	275.6	44	0.965	256.5
2 21	0.661	264.8	9 14	0.808	268.4	0.875	274.4	46	0.914	254.6
3 00	0.525	261.2	10 00	0.703	266.5	0.893	273.3	48	0.840	252.5
3 03	0.376	255.0	10 10	0.580	263.8	0.893	272.2	50	0.745	249.8
3 06	0.227	240.3	10 20	0.442	259.4	0.874	271.0	52	0.632	246.3
3 09	0.126	191.3	11 06	0.294	250.9	0.838	269.6	54	0.506	241.1
3 12	0.198	131.5	11 16	0.159	226.4	0.785	268.4	56	0.373	232.3
3 15	0.344	113.0	12 02	0.130	156.5	0.718	266.9	58	0.249	214.2
3 18	0.495	105.8	12 12	0.250	120.0	0.638	264.9	60	0.179	173.7
3 21	0.634	101.8	12 22	0.397	108.8	0.548	262.4	62	0.230	129.0
4 00	0.756	99.2	13 08	0.540	103.6	0.449	258.7	64	0.350	108.0
4 03	0.857	97.3	13 18	0.671	100.6	0.346	253.0	66	0.483	98.1
4 06	0.933	95.8	14 04	0.785	98.5	0.245	242.4	68	0.611	92.5
4 09	0.981	94.4	14 14	0.879	96.9	0.158	218.7	70	0.726	88.8
4 12	1.000	93.2	15 00	0.951	95.5	0.133	171.2	72	0.825	86.0
4 15	0.989	91.9	15 10	0.998	94.4	0.196	134.8	74	0.903	83.8
			15 20	1.021	93.3	0.294	119.1	76	0.960	81.9
			16 06	1.011	91.9	0.398	111.5	78	0.992	80.1
			16 16			0.502	107.0	80	1.001	78.4
			17 02			0.601	104.1	82	0.985	76.8
			17 12			0.694	101.7			
			17 22			0.780	100.3			
			18 08			0.858	98.9			
			18 18			0.925	97.8			
			19 04			0.983	96.8			
			19 14			1.030	96.0			
			20 00			1.066	95.1			
			20 10			1.090	94.4			
			20 20			1.102	93.6			
			21 06			1.102	92.9			
			21 16			1.089	92.2			

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

Position angle of satellite is p_1+p_2

ORBITAL POSITIONS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		MIMAS			ENCELADUS		TETHYS		DIONE	
		L	M	θ	L	M	L	θ	L	M
		°	°	°	°	°	°	°	°	°
June	9	65.639	304.2	172.4	279.007	168.3	294.095	93.4	195.814	266.3
	14	175.660	49.2	167.4	152.661	40.3	167.582	92.4	133.488	203.6
	19	285.681	154.2	162.4	26.316	272.2	41.068	91.4	71.163	140.8
	24	35.702	259.3	157.4	259.970	144.2	274.555	90.5	8.837	78.1
	29	145.723	4.3	152.4	133.624	16.2	148.042	89.5	306.512	15.3
July	4	255.745	109.3	147.4	7.279	248.1	21.529	88.5	244.186	312.6
	9	5.766	214.3	142.4	240.933	120.1	255.016	87.5	181.861	249.8
	14	115.787	319.3	137.4	114.588	352.1	128.503	86.5	119.536	187.1
	19	225.808	64.3	132.4	348.242	224.0	1.989	85.5	57.210	124.3
	24	335.830	169.4	127.4	221.897	96.0	235.476	84.5	354.885	61.6
	29	85.851	274.4	122.4	95.552	328.0	108.963	83.5	292.559	358.8
Aug.	3	195.872	19.4	117.4	329.206	199.9	342.450	82.5	230.234	296.1
	8	305.894	124.4	112.4	202.861	71.9	215.937	81.5	167.908	233.4
	13	55.915	229.4	107.4	76.516	303.9	89.424	80.6	105.583	170.6
	18	165.937	334.4	102.4	310.171	175.8	322.910	79.6	43.257	107.9
	23	275.958	79.5	97.4	183.826	47.8	196.397	78.6	340.932	45.1
	28	25.980	184.5	92.4	57.481	279.8	69.884	77.6	278.606	342.4
Sept.	2	136.001	289.5	87.4	291.136	151.7	303.371	76.6	216.281	279.6
	7	246.023	34.5	82.4	164.791	23.7	176.858	75.6	153.955	216.9
	12	356.045	139.5	77.4	38.446	255.7	50.344	74.6	91.630	154.1
	17	106.066	244.6	72.4	272.101	127.6	283.831	73.6	29.304	91.4
	22	216.088	349.6	67.4	145.756	359.6	157.318	72.6	326.979	28.6
	27	326.110	94.6	62.4	19.412	231.6	30.805	71.6	264.653	325.9
Oct.	2	76.132	199.6	57.4	253.067	103.5	264.292	70.7	202.328	263.2
	7	186.153	304.6	52.4	126.723	335.5	137.778	69.7	140.002	200.4
	12	296.175	49.6	47.4	0.378	207.5	11.265	68.7	77.677	137.7
	17	46.197	154.7	42.4	234.034	79.4	244.752	67.7	15.351	74.9
	22	156.219	259.7	37.4	107.690	311.4	118.239	66.7	313.026	12.2
	27	266.241	4.7	32.4	341.346	183.4	351.726	65.7	250.700	309.4
Nov.	1	16.263	109.7	27.4	215.001	55.3	225.212	64.7	188.375	246.7
	6	126.285	214.7	22.4	88.657	287.3	98.699	63.7	126.049	183.9
	11	236.307	319.7	17.4	322.313	159.3	332.186	62.7	63.724	121.2
	16	346.329	64.8	12.4	195.970	31.2	205.673	61.8	1.398	58.4
	21	96.352	169.8	7.4	69.626	263.2	79.160	60.8	299.073	355.7
	26	206.374	274.8	2.4	303.282	135.2	312.646	59.8	236.747	292.9
Dec.	1	316.396	19.8	357.4	176.939	7.1	186.133	58.8	174.421	230.2
	6	66.418	124.8	352.4	50.595	239.1	59.620	57.8	112.096	167.5
	11	176.441	229.9	347.4	284.252	111.1	293.107	56.8	49.770	104.7
	16	286.463	334.9	342.4	157.908	343.0	166.594	55.8	347.445	42.0
	21	36.485	79.9	337.4	31.565	215.0	40.080	54.8	285.119	339.2
	26	146.508	184.9	332.4	265.222	87.0	273.567	53.8	222.793	276.5
	31	256.530	289.9	327.4	138.879	318.9	147.054	52.8	160.468	213.7
	36	6.553	34.9	322.4	12.536	190.9	20.540	51.9	98.142	151.0
5^d motion		1910.022	1905.0	−5.0	1313.6··	1312.0	953.487	−1.0	657.675	657.3

ORBITAL POSITIONS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date		RHEA				TITAN			
		L	M	θ	sin γ	L	M	θ	sin γ
		°	°	°		°	°	°	
June	9	60.032	214.4	302.3	0.00608	26.775	198.23	227.32	0.00563
	14	98.482	252.8	302.2	.00608	139.659	311.11	227.32	.00563
	19	136.932	291.3	302.1	.00608	252.544	63.99	227.31	.00563
	24	175.382	329.8	301.9	.00608	5.428	176.86	227.31	.00563
	29	213.832	8.2	301.8	.00608	118.312	289.74	227.30	.00563
July	4	252.282	46.7	301.6	0.00608	231.197	42.62	227.29	0.00563
	9	290.731	85.1	301.5	.00608	344.081	155.50	227.29	.00563
	14	329.181	123.6	301.4	.00609	96.966	268.38	227.28	.00563
	19	7.631	162.1	301.2	.00609	209.850	21.25	227.28	.00564
	24	46.081	200.5	301.1	.00609	322.735	134.13	227.27	.00564
	29	84.531	239.0	301.0	0.00609	75.619	247.01	227.27	0.00564
Aug.	3	122.981	277.4	300.8	.00609	188.503	359.89	227.26	.00564
	8	161.430	315.9	300.7	.00609	301.388	112.77	227.26	.00564
	13	199.880	354.4	300.6	.00609	54.272	225.64	227.25	.00564
	18	238.330	32.8	300.4	.00609	167.156	338.52	227.25	.00564
	23	276.780	71.3	300.3	0.00610	280.041	91.40	227.24	0.00564
	28	315.230	109.8	300.1	.00610	32.925	204.28	227.24	.00564
Sept.	2	353.680	148.2	300.0	.00610	145.810	317.16	227.23	.00564
	7	32.129	186.7	299.9	.00610	258.694	70.04	227.23	.00564
	12	70.579	225.1	299.7	.00610	11.579	182.91	227.22	.00565
	17	109.029	263.6	299.6	0.00610	124.463	295.79	227.22	0.00565
	22	147.479	302.1	299.5	.00610	237.348	48.67	227.21	.00565
	27	185.929	340.5	299.3	.00610	350.232	161.55	227.21	.00565
Oct.	2	224.379	19.0	299.2	.00611	103.116	274.43	227.20	.00565
	7	262.828	57.4	299.1	.00611	216.001	27.31	227.20	.00565
	12	301.278	95.9	298.9	0.00611	328.885	140.18	227.20	0.00565
	17	339.728	134.4	298.8	.00611	81.770	253.06	227.19	.00565
	22	18.178	172.8	298.6	.00611	194.654	5.94	227.19	.00565
	27	56.628	211.3	298.5	.00611	307.538	118.82	227.18	.00566
Nov.	1	95.078	249.8	298.4	.00611	60.423	231.70	227.18	.00566
	6	133.527	288.2	298.2	0.00611	173.307	344.58	227.17	0.00566
	11	171.977	326.7	298.1	.00612	286.192	97.45	227.17	.00566
	16	210.427	5.1	298.0	.00612	39.076	210.33	227.16	.00566
	21	248.877	43.6	297.8	.00612	151.961	323.21	227.16	.00566
	26	287.327	82.1	297.7	.00612	264.845	76.09	227.16	.00566
Dec.	1	325.777	120.5	297.6	0.00612	17.729	188.97	227.15	0.00566
	6	4.226	159.0	297.4	.00612	130.614	301.85	227.15	.00566
	11	42.676	197.5	297.3	.00612	243.498	54.72	227.14	.00566
	16	81.126	235.9	297.1	.00612	356.382	167.60	227.14	.00567
	21	119.576	274.4	297.0	.00613	109.267	280.48	227.14	.00567
	26	158.026	312.8	296.9	0.00613	222.151	33.36	227.13	0.00567
	31	196.476	351.3	296.7	.00613	335.035	146.24	227.13	.00567
	36	234.925	29.8	296.6	0.00613	87.920	259.11	227.12	0.00567
5^d motion		398.450	398.5	−0.01	. . . . . .	112.884	112.88	0.00	. . . . . .

ORBITAL POSITIONS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	HYPERION						IAPETUS		
	L	M	θ	γ	e	a	L	M	$\sin\gamma$
	°	°	°	°		″	°	°	
June 9	267.460	131.34	290.69	0.569	0.11652	2046.1	114.377	234.89	0.25831
14	351.948	216.04	290.67	.569	.11624	2045.7	137.067	257.58	.25831
19	76.457	300.77	290.65	.569	.11596	2045.4	159.756	280.27	.25831
24	160.988	25.53	290.63	.569	.11567	2045.0	182.445	302.96	.25832
29	245.541	110.30	290.60	.570	.11539	2044.7	205.135	325.65	.25832
July 4	330.115	195.10	290.58	0.570	0.11510	2044.3	227.824	348.33	0.25832
9	54.711	279.92	290.56	.570	.11482	2044.0	250.514	11.02	.25833
14	139.329	4.77	290.54	.570	.11453	2043.6	273.203	33.71	.25833
19	223.969	89.64	290.52	.571	.11425	2043.3	295.892	56.40	.25833
24	308.631	174.53	290.49	.571	.11396	2043.0	318.582	79.09	.25834
29	33.314	259.44	290.47	0.571	0.11368	2042.6	341.271	101.78	0.25834
Aug. 3	118.018	344.38	290.45	.571	.11340	2042.3	3.961	124.46	.25834
8	202.743	69.34	290.43	.572	.11312	2042.0	26.650	147.15	.25834
13	287.490	154.33	290.41	.572	.11285	2041.6	49.339	169.84	.25835
18	12.256	239.32	290.38	.572	.11258	2041.3	72.029	192.53	.25835
23	97.043	324.35	290.36	0.572	0.11231	2041.0	94.718	215.22	0.25835
28	181.850	49.39	290.34	.573	.11205	2040.7	117.407	237.90	.25836
Sept. 2	266.675	134.45	290.32	.573	.11179	2040.4	140.097	260.59	.25836
7	351.519	219.54	290.30	.573	.11154	2040.1	162.786	283.28	.25836
12	76.381	304.65	290.28	.574	.11129	2039.9	185.476	305.97	.25837
17	161.260	29.77	290.25	0.574	0.11105	2039.6	208.165	328.66	0.25837
22	246.156	114.91	290.23	.574	.11082	2039.3	230.854	351.34	.25837
27	331.068	200.07	290.21	.574	.11059	2039.1	253.544	14.03	.25838
Oct. 2	55.995	285.24	290.19	.575	.11037	2038.9	276.233	36.72	.25838
7	140.937	10.43	290.17	.575	.11015	2038.7	298.923	59.41	.25838
12	225.892	95.63	290.14	0.575	0.10995	2038.5	321.612	82.10	0.25839
17	310.860	180.85	290.12	.575	.10975	2038.3	344.301	104.79	.25839
22	35.839	266.08	290.10	.576	.10956	2038.1	6.991	127.47	.25839
27	120.830	351.32	290.08	.576	.10937	2038.0	29.680	150.16	.25840
Nov. 1	205.831	76.57	290.06	.576	.10920	2037.8	52.370	172.85	.25840
6	290.841	161.83	290.03	0.576	0.10904	2037.7	75.059	195.54	0.25840
11	15.858	247.10	290.01	.577	.10888	2037.6	97.748	218.23	.25841
16	100.883	332.38	289.99	.577	.10873	2037.5	120.438	240.91	.25841
21	185.914	57.67	289.97	.577	.10859	2037.4	143.127	263.60	.25841
26	270.950	142.96	289.95	.577	.10846	2037.4	165.816	286.29	.25842
Dec. 1	355.990	228.25	289.93	0.578	0.10834	2037.3	188.506	308.98	0.25842
6	81.033	313.55	289.91	.578	.10823	2037.3	211.195	331.67	.25842
11	166.078	38.85	289.88	.578	.10813	2037.3	233.885	354.35	.25843
16	251.123	124.15	289.86	.579	.10804	2037.3	256.574	17.04	.25843
21	336.169	209.45	289.84	.579	.10795	2037.3	279.263	39.73	.25843
26	61.213	294.75	289.82	0.579	0.10788	2037.4	301.953	62.42	0.25844
31	146.254	20.05	289.80	.579	.10782	2037.4	324.642	85.11	.25844
36	231.292	105.34	289.77	0.580	0.10776	2037.5	347.332	107.80	0.25844
5^d motion	......	......	.....	....	......	.....	22.689	22.69	......

DIFFERENTIAL COORDINATES OF HYPERION FOR 0ʰ UNIVERSAL TIME

Date	$\alpha_H - \alpha_{Sat.}$	$\delta_H - \delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_H - \alpha_{Sat.}$	$\delta_H - \delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_H - \alpha_{Sat.}$	$\delta_H - \delta_{Sat.}$
	s	′		s	′		s	′
Jan. 0	− 7	+0.2	June 19	0	+0.5	Sept. 25	+15	−0.5
2	−12	+0.2	21	− 8	+0.5	27	+18	−0.3
4	−11	+0.2	23	−12	+0.2	29	+16	0.0
6	− 5	0.0	25	−11	−0.2	Oct. 1	+ 9	+0.3
8	+ 3	−0.1	27	− 5	−0.5	3	0	+0.5
10	+10	−0.2	29	+ 4	−0.6	5	− 9	+0.5
12	+14	−0.3	July 1	+11	−0.6	7	−14	+0.2
14	+15	−0.3	3	+15	−0.4	9	−12	−0.1
16	+12	−0.2	5	+16	−0.1	11	− 5	−0.4
18	+ 6	0.0	7	+13	+0.2	13	+ 4	−0.5
20	− 1	+0.1	9	+ 6	+0.5	15	+12	−0.5
22	− 8	+0.2	11	− 3	+0.6	17	+17	−0.4
24	−12	+0.2	13	−11	+0.4	19	+17	−0.2
26	−10	+0.1	15	−13	+0.1	21	−13	+0.1
28	− 3	−0.1	17	− 9	−0.3	23	− 5	+0.4
30	+ 5	−0.2	19	− 2	−0.6	25	− 4	+0.5
Feb. 1	+11	−0.3	21	+ 6	−0.6	27	−12	+0.4
3	+15	−0.3	23	+13	−0.5	29	−14	+0.1
5	+14	−0.2	25	+16	−0.3	31	− 9	−0.2
7	+11	−0.1	27	+16	0.0	Nov. 2	− 1	−0.4
9	+ 5	+0.1	29	+11	−0.3	4	+ 8	−0.5
11	− 3	+0.2	31	+ 2	−0.5	6	+14	−0.5
13	−10	+0.3	Aug. 2	− 7	−0.5	8	+17	−0.3
..	..	. .	4	−13	−0.3	10	+16	−0.1
Apr. 30	+14	−0.3	6	−13	−0.1	12	+10	+0.2
May 2	+14	−0.1	8	− 7	−0.4	14	+ 1	+0.4
4	+11	+0.1	10	+ 1	−0.6	16	− 8	+0.4
6	+ 5	+0.3	12	+ 9	−0.6	18	−14	+0.3
8	− 3	+0.4	14	+15	−0.5	20	−12	0.0
10	−10	+0.3	16	+17	−0.2	22	− 6	−0.3
12	−12	+0.1	18	+15	+0.1	24	+ 3	−0.4
14	− 8	−0.2	20	+ 8	+0.4	26	+11	−0.5
16	− 1	−0.4	22	− 1	+0.6	28	+16	−0.4
18	+ 6	−0.5	24	−10	+0.5	30	+17	−0.2
20	+12	−0.4	26	−14	+0.2	Dec. 2	+13	0.0
22	+15	−0.3	28	−11	−0.2	4	+ 6	+0.3
24	+14	0.0	30	− 4	−0.5	6	− 3	+0.4
26	+10	+0.2	Sept. 1	+ 5	−0.6	8	−11	+0.4
28	+ 2	+0.4	3	+13	−0.6	10	−13	+0.2
30	− 6	+0.5	5	+17	−0.4	12	−10	−0.1
June 1	−11	+0.3	7	+17	−0.1	14	− 2	−0.4
3	−12	0.0	9	+13	+0.2	16	+ 6	−0.5
5	− 7	−0.3	11	+ 4	+0.5	18	+13	−0.4
7	+ 1	−0.5	13	− 5	+0.5	20	+16	−0.3
9	+ 8	−0.6	15	−13	+0.4	22	+15	−0.1
11	+14	−0.4	17	−14	0.0	24	+10	+0.1
13	+15	−0.2	19	− 9	−0.3	26	+ 2	+0.3
15	+14	+0.1	21	0	−0.5	28	− 7	+0.4
17	+ 8	+0.4	23	− 9	−0.6	30	−12	+0.3
19	0	+0.5	25	+15	−0.5	32	−12	0.0

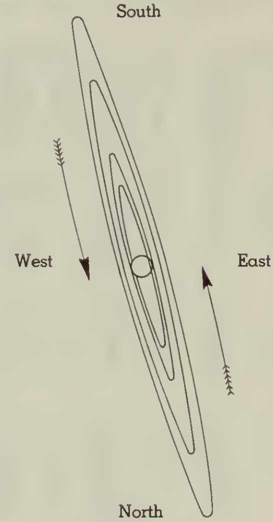
DIFFERENTIAL COORDINATES OF IAPETUS FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	$\alpha_I - \alpha_{Sat.}$	$\delta_I - \delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_I - \alpha_{Sat.}$	$\delta_I - \delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_I - \alpha_{Sat.}$	$\delta_I - \delta_{Sat.}$
	s	′		s	′		s	′
Jan. 0	−29	−0.5	June 19	−33	−1.8	Sept. 25	+ 2	−1.6
2	31	0.7	21	32	2.0	27	9	1.3
4	33	1.0	23	30	2.2	29	15	0.9
6	33	1.2	25	28	2.3	Oct. 1	20	0.5
8	33	1.3	27	25	2.4	3	25	−0.1
10	−32	−1.5	29	−21	−2.4	5	+29	+0.3
12	30	1.6	July 1	17	2.3	7	33	0.8
14	27	1.6	3	12	2.2	9	36	1.1
16	24	1.6	5	6	2.0	11	37	1.5
18	20	1.6	7	− 1	1.8	13	38	1.8
20	−16	−1.6	9	+ 5	−1.5	15	+38	+2.1
22	11	1.5	11	10	1.1	17	36	2.3
24	7	1.3	13	15	0.8	19	34	2.4
26	− 1	1.2	15	20	−0.4	21	31	2.5
28	+ 4	1.0	17	24	0.0	23	27	2.6
30	+ 9	−0.7	19	+28	+0.4	25	+23	+2.5
Feb. 1	13	0.5	21	31	0.8	27	18	2.4
3	18	−0.2	23	34	1.2	29	12	2.3
5	22	0.0	25	35	1.5	31	7	2.1
7	25	+0.3	27	35	1.9	Nov. 2	+ 1	1.8
9	+27	+0.6	29	+35	+2.1	4	− 5	+1.5
11	29	0.8	31	34	2.3	6	11	1.2
13	+31	+1.0	Aug. 2	32	2.5	8	16	0.8
..	..	. .	4	29	2.6	10	21	0.5
Apr. 30	+26	+0.4	6	25	2.7	12	26	+0.1
May 2	+28	+0.7	8	+21	+2.6	14	−29	−0.3
4	30	1.0	10	16	2.5	16	32	0.7
6	31	1.3	12	11	2.4	18	35	1.0
8	31	1.6	14	+ 6	2.2	20	36	1.3
10	31	1.8	16	0	1.9	22	37	1.6
12	+30	+2.0	18	− 5	+1.6	24	−36	−1.8
14	28	2.1	20	11	1.3	26	35	2.0
16	25	2.2	22	16	0.9	28	32	2.2
18	22	2.2	24	21	0.5	30	29	2.3
20	19	2.2	26	26	+0.1	Dec. 2	26	2.3
22	+14	+2.2	28	−30	−0.3	4	−21	−2.2
24	10	2.1	30	33	0.7	6	16	2.1
26	5	1.9	Sept. 1	35	1.1	8	11	2.0
28	+ 1	1.7	3	37	1.5	10	− 5	1.8
30	− 4	1.4	5	37	1.8	12	+ 1	1.5
June 1	− 9	+1.2	7	−37	−2.1	14	+ 6	−1.2
3	14	0.9	9	36	2.3	16	12	0.9
5	18	0.5	11	33	2.5	18	17	0.5
7	22	+0.2	13	30	2.5	20	22	−0.2
9	25	−0.2	15	26	2.6	22	26	+0.2
11	−28	−0.5	17	−21	−2.5	24	+29	+0.5
13	31	0.9	19	16	2.4	26	31	0.9
15	32	1.2	21	10	2.2	28	33	1.2
17	33	1.5	23	− 4	2.0	30	34	1.5
19	−33	−1.8	25	+ 2	−1.6	32	+34	+1.7

DIFFERENTIAL COORDINATES OF PHOEBE FOR 0^h UNIVERSAL TIME

Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$	Date	$\alpha_{Ph.}-\alpha_{Sat.}$	$\delta_{Ph.}-\delta_{Sat.}$
	m s	′		m s	′		m s	′
Jan. 0	+0 25	+ 5.3	June 19	+1 58	+13.3	Sept. 25	+0 36	+ 2.4
2	0 28	5.6	21	1 57	13.1	27	0 34	2.1
4	0 31	5.9	23	1 56	13.0	29	0 31	1.8
6	0 33	6.2	25	1 55	12.9	Oct. 1	0 29	1.5
8	0 36	6.4	27	1 54	12.7	3	0 26	1.2
10	+0 38	+ 6.7	29	+1 53	+12.6	5	+0 24	+ 0.9
12	0 41	7.0	July 1	1 52	12.4	7	0 21	0.6
14	0 43	7.3	3	1 51	12.3	9	0 19	+ 0.2
16	0 46	7.5	5	1 50	12.1	11	0 16	− 0.1
18	0 48	7.8	7	1 49	12.0	13	0 13	0.4
20	+0 51	+ 8.0	9	+1 48	+11.8	15	+0 11	− 0.7
22	0 53	8.3	11	1 47	11.6	17	0 08	1.0
24	0 55	8.5	13	1 46	11.5	19	0 06	1.3
26	0 58	8.8	15	1 44	11.3	21	0 03	1.6
28	1 00	9.0	17	1 43	11.1	23	+0 01	1.9
30	+1 02	+ 9.3	19	+1 42	+10.9	25	−0 02	− 2.2
Feb. 1	1 04	9.5	21	1 40	10.7	27	0 05	2.5
3	1 07	9.7	23	1 39	10.5	29	0 07	2.8
5	1 09	9.9	25	1 38	10.3	31	0 10	3.1
7	1 11	10.2	27	1 36	10.1	Nov. 2	0 12	3.4
9	+1 13	+10.4	29	+1 35	+ 9.9	4	−0 15	− 3.7
11	1 15	10.6	31	1 33	9.7	6	0 18	4.0
13	+1 17	+10.8	Aug. 2	1 31	9.5	8	0 20	4.3
..	. ..	. . .	4	1 30	9.3	10	0 23	4.6
Apr. 30	+2 03	+14.8	6	1 28	9.0	12	0 25	4.9
May 2	+2 03	+14.8	8	+1 26	+ 8.8	14	−0 28	− 5.2
4	2 03	14.8	10	1 25	8.6	16	0 30	5.5
6	2 04	14.8	12	1 23	8.4	18	0 33	5.7
8	2 04	14.8	14	1 21	8.1	20	0 35	6.0
10	2 04	14.7	16	1 19	7.9	22	0 38	6.3
12	+2 04	+14.7	18	+1 17	+ 7.6	24	−0 40	− 6.5
14	2 04	14.7	20	1 15	7.4	26	0 42	6.8
16	2 04	14.7	22	1 13	7.1	28	0 45	7.1
18	2 04	14.6	24	1 11	6.9	30	0 47	7.3
20	2 04	14.6	26	1 09	6.6	Dec. 2	0 49	7.5
22	+2 04	+14.5	28	+1 07	+ 6.3	4	−0 52	− 7.8
24	2 04	14.5	30	1 05	6.1	6	0 54	8.0
26	2 04	14.4	Sept. 1	1 03	5.8	8	0 56	8.2
28	2 03	14.3	3	1 01	5.5	10	0 58	8.4
30	2 03	14.3	5	0 59	5.3	12	1 00	8.6
June 1	+2 03	+14.2	7	+0 57	+ 5.0	14	−1 02	− 8.8
3	2 02	14.1	9	0 55	4.7	16	1 04	9.0
5	2 02	14.0	11	0 52	4.4	18	1 06	9.2
7	2 01	13.9	13	0 50	4.1	20	1 08	9.4
9	2 01	13.8	15	0 48	3.9	22	1 10	9.6
11	+2 00	+13.7	17	+0 45	+ 3.6	24	−1 11	− 9.7
13	2 00	13.6	19	0 43	3.3	26	1 13	9.9
15	1 59	13.5	21	0 41	3.0	28	1 15	10.0
17	1 58	13.4	23	0 38	2.7	30	1 16	10.1
19	+1 58	+13.3	25	+0 36	+ 2.4	32	−1 17	−10.3

APPARENT ORBITS OF SATELLITES I–IV AT DATE OF OPPOSITION, MARCH 13



Name		Sidereal Period	
		d	h
V	Miranda	1.4	
I	Ariel	2	12.489
II	Umbriel	4	03.460
III	Titania	8	16.941
IV	Oberon	13	11.118

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0ʰ U.T.)		$\frac{a}{\Delta}$ Ariel	$\frac{a}{\Delta}$ Umbriel	$\frac{a}{\Delta}$ Titania	$\frac{a}{\Delta}$ Oberon	p_2	Date (0ʰ U.T.)		$\frac{a}{\Delta}$ Ariel	$\frac{a}{\Delta}$ Umbriel	$\frac{a}{\Delta}$ Titania	$\frac{a}{\Delta}$ Oberon	p_2
		″	″	″	″	°			″	″	″	″	°
Jan.	0	14.7	20.4	33.5	44.9	+0.5	June	9	14.5	20.2	33.2	44.4	+0.3
	10	14.8	20.6	33.9	45.3	0.5		19	14.4	20.0	32.9	44.0	0.3
	20	14.9	20.8	34.1	45.7	0.5		29	14.3	19.9	32.6	43.6	0.3
	30	15.0	21.0	34.4	46.0	0.5	July	9	14.1	19.7	32.3	43.2	0.3
Feb.	9	15.1	21.1	34.6	46.3	0.4		19	14.0	19.6	32.1	42.9	0.3
	19	15.2	21.2	34.8	46.5	+0.4		29	13.9	19.4	31.9	42.6	+0.3
Mar.	1	15.3	21.3	34.9	46.7	0.4		..	...	...	...	...	..
	11	15.3	21.3	34.9	46.7	0.4	Oct.	17	13.8	19.2	31.5	42.1	+0.5
	21	15.3	21.3	34.9	46.7	0.4		27	13.9	19.3	31.7	42.3	0.5
	31	15.3	21.3	34.9	46.6	0.3	Nov.	6	13.9	19.4	31.9	42.6	0.5
Apr.	10	15.2	21.2	34.7	46.5	+0.3		16	14.0	19.6	32.1	42.9	+0.5
	20	15.1	21.1	34.6	46.2	0.3		26	14.2	19.7	32.4	43.3	0.5
	30	15.0	20.9	34.3	45.9	0.3	Dec.	6	14.3	19.9	32.6	43.6	0.5
May	10	14.9	20.8	34.1	45.6	0.3		16	14.4	20.1	32.9	44.0	0.5
	20	14.8	20.6	33.8	45.2	0.3		26	14.5	20.3	33.2	44.4	0.5
	30	14.7	20.4	33.5	44.8	+0.3		36	14.7	20.4	33.5	44.9	+0.5

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Time from Northern Elongation	Ariel		Umbriel	
	F	p_1	F	p_1
d h		°		°
0 00	1.000	15.0	1.000	15.0
0 02	0.979	16.1	0.992	15.7
0 04	0.916	17.3	0.969	16.3
0 06	0.814	18.7	0.930	17.0
0 08	0.677	20.6	0.876	17.8
0 10	0.513	23.7	0.809	18.8
0 12	0.330	30.0	0.729	19.9
0 14	0.147	52.5	0.637	21.3
0 16	0.128	150.5	0.537	23.2
0 18	0.307	178.7	0.428	26.0
0 20	0.492	185.8	0.314	30.8
0 22	0.659	189.1	0.200	41.2
1 00	0.799	191.1	0.105	73.7
1 02	0.905	192.6	0.115	143.6
1 04	0.973	193.8	0.216	170.9
1 06	1.000	194.9	0.330	180.0
1 08	0.984	195.9	0.443	184.5
1 10	0.925	197.1	0.551	187.1
1 12	0.828	198.5	0.650	188.9
1 14	0.696	200.3	0.740	190.3
1 16	0.535	203.2	0.819	191.4
1 18	0.353	208.8	0.884	192.3
1 20	0.167	227.2	0.936	193.1
1 22	0.111	321.3	0.973	193.8
2 00	0.284	257.2	0.994	194.4
2 02	0.470	5.2	1.000	195.1
2 04	0.640	8.8	0.990	195.7
2 06	0.783	10.9	0.964	196.4
2 08	0.894	12.4	0.923	197.2
2 10	0.967	13.6	0.868	198.0
2 12	0.999	14.7	0.799	198.9
2 14	0.988	15.8	0.717	200.0
2 16			0.624	201.5
2 18			0.522	203.5
2 20			0.413	206.5
2 22			0.299	211.7
3 00			0.186	223.5
3 02			0.097	262.3
3 04			0.126	329.7
3 06			0.231	352.6
3 08			0.346	0.8
3 10			0.458	4.9
3 12			0.565	7.4
3 14			0.663	9.2
3 16			0.752	10.5
3 18			0.828	11.5
3 20			0.892	12.4
3 22			0.942	13.2
4 00			0.976	13.9
4 02			0.996	14.5
4 04			0.999	15.2

Time from Northern Elongation	Titania	
	F	p_1
d h		°
0 00	1.000	15.0
0 05	0.989	15.8
0 10	0.955	16.6
0 15	0.901	17.5
0 20	0.826	18.5
1 01	0.733	19.8
1 06	0.624	21.5
1 11	0.502	24.0
1 16	0.369	28.1
1 21	0.233	37.1
2 02	0.112	68.2
2 07	0.122	147.8
2 12	0.247	174.3
2 17	0.384	182.5
2 22	0.515	186.4
3 03	0.636	188.7
3 08	0.744	190.3
3 13	0.835	191.6
3 18	0.908	192.6
3 23	0.960	193.5
4 04	0.991	194.3
4 09	1.000	195.1
4 14	0.986	195.9
4 19	0.951	196.7
5 00	0.894	197.6
5 05	0.817	198.7
5 10	0.722	200.0
5 15	0.612	201.7
5 20	0.488	204.4
6 01	0.355	208.7
6 06	0.219	218.7
6 11	0.103	255.2
6 16	0.133	332.9
6 21	0.262	355.6
7 02	0.398	3.0
7 07	0.528	6.7
7 12	0.648	8.9
7 17	0.754	10.5
7 22	0.844	11.7
8 03	0.914	12.7
8 08	0.964	13.6
8 13	0.993	14.4
8 18	1.000	15.2

Time from Northern Elongation	Oberon	
	F	p_1
d h		°
0 00	1.000	15.0
0 08	0.988	15.8
0 16	0.952	16.7
1 00	0.894	17.6
1 08	0.814	18.7
1 16	0.715	20.1
2 00	0.600	21.9
2 08	0.470	24.7
2 16	0.332	29.9
3 00	0.191	42.5
3 08	0.091	95.4
3 16	0.166	162.5
4 00	0.304	178.6
4 08	0.444	184.5
4 16	0.575	187.6
5 00	0.694	189.6
5 08	0.796	191.1
5 16	0.880	192.2
6 00	0.943	193.2
6 08	0.983	194.0
6 16	1.000	194.8
7 00	0.992	195.6
7 08	0.961	196.5
7 16	0.907	197.4
8 00	0.831	198.5
8 08	0.736	199.8
8 16	0.623	201.5
9 00	0.496	204.1
9 08	0.359	208.6
9 16	0.218	218.8
10 00	0.100	258.0
10 08	0.141	335.9
10 16	0.276	356.7
11 00	0.417	3.7
11 08	0.550	7.1
11 16	0.672	9.3
12 00	0.778	10.8
12 08	0.865	12.0
12 16	0.932	13.0
13 00	0.977	13.9
13 08	0.998	14.7
13 16	0.996	15.5

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$

Position angle of satellite is p_1+p_2

UNIVERSAL TIME OF GREATEST NORTHERN ELONGATION

ARIEL

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	−2 22.1	Feb.	18 07.8	Apr.	9 17.6	May	30 03.5	July	19 13.4	Nov.	15 00.2
	1 10.6		20 20.3		12 06.1	June	1 16.0		22 01.9		17 12.7
	3 23.0		23 08.8		14 18.6		4 04.5		24 14.4		20 01.2
	6 11.5		25 21.3		17 07.1		6 17.0		27 02.8		22 13.7
	9 00.0		28 09.7		19 19.6		9 05.5		29 15.3		25 02.1
	11 12.5	Mar.	2 22.2		22 08.1		11 18.0	Aug.	1 03.8		27 14.6
	14 01.0		5 10.7		24 20.6		14 06.5		3 16.3		30 03.1
	16 13.5		7 23.2		27 09.1		16 19.0		6 04.8	Dec.	2 15.6
	19 02.0		10 11.7		29 21.6		19 07.5		8 17.3		5 04.1
	21 14.4		13 00.2	May	2 10.1		21 20.0		.. ...		7 16.6
	24 02.9		15 12.7		4 22.6		24 08.5	Oct.	20 19.4		10 05.0
	26 15.4		18 01.2		7 11.1		26 20.9		23 07.9		12 17.5
	29 03.9		20 13.7		9 23.6		29 09.4		25 20.4		15 06.0
	31 16.4		23 02.2		12 12.0	July	1 21.9		28 08.9		17 18.5
Feb.	3 04.9		25 14.7		15 00.5		4 10.4		30 21.3		20 07.0
	5 17.4		28 03.2		17 13.0		6 22.9	Nov.	2 09.8		22 19.5
	8 05.8		30 15.7		20 01.5		9 11.4		4 22.3		25 07.9
	10 18.3	Apr.	2 04.1		22 14.0		11 23.9		7 10.8		27 20.4
	13 06.8		4 16.6		25 02.5		14 12.4		9 23.3		30 08.9
	15 19.3		7 05.1		27 15.0		17 00.9		12 11.7		32 21.4

UMBRIEL

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	−3 10.1	Feb.	16 03.6	Apr.	6 21.2	May	26 14.8	July	15 08.4	Nov.	16 16.0
	1 13.6		20 07.1		11 00.7		30 18.3		19 11.9		20 19.5
	5 17.1		24 10.5		15 04.1	June	3 21.8		23 15.4		24 22.9
	9 20.5		28 14.0		19 07.6		8 01.3		27 18.8		29 02.4
	14 00.0	Mar.	4 17.5		23 11.1		12 04.7		31 22.3	Dec.	3 05.8
	18 03.4		8 20.9		27 14.6		16 08.2	Aug.	5 01.7		7 09.2
	22 06.9		13 00.4	May	1 18.0		20 11.6		.. ...		11 12.7
	26 10.3		17 03.9		5 21.5		24 15.1	Oct.	26 22.8		15 16.1
	30 13.8		21 07.3		10 01.0		28 18.6		31 02.2		19 19.6
Feb.	03 17.2		25 10.8		14 04.4	July	2 22.0	Nov.	4 05.7		23 23.0
	07 20.7		29 14.3		18 07.9		7 01.5		8 09.1		28 02.5
	12 00.2	Apr.	2 17.7		22 11.4		11 05.0		12 12.6		32 05.9

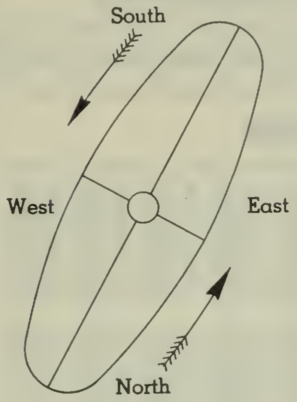
TITANIA

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	−8 10.7	Feb.	13 16.3	Apr.	6 22.2	May	29 04.0	July	20 09.6	Nov.	19 06.2
	1 03.6		22 09.3		15 15.1	June	6 20.9		29 02.5		27 23.1
	9 20.6	Mar.	3 02.2		24 08.1		15 13.9	Aug.	6 19.5	Dec.	6 16.0
	18 13.5		11 19.2	May	3 01.1		24 06.8		.. ...		15 08.9
	27 06.5		20 12.2		11 18.1	July	2 23.8	Nov.	1 20.4		23 25.9
Feb.	4 23.4		29 05.2		20 11.0		11 16.7		10 13.3		32 18.8

OBERON

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	−5 08.7	Feb.	18 05.1	Apr.	13 01.9	June	5 22.6	July	29 18.9	Nov.	27 22.1
	8 19.8	Mar.	3 16.3		26 13.1		19 09.7		.. ...	Dec.	11 09.2
	22 06.9		17 03.5	May	10 00.3	July	2 20.8	Nov.	1 00.1		24 20.2
Feb.	4 18.0		30 14.7		23 11.4		16 07.9		14 11.1		38 07.3

APPARENT ORBIT OF TRITON AT DATE OF OPPOSITION, MAY 14



NAME		SIDEREAL PERIOD
I	Triton	$5^d\ 21^h.044$
II	Nereid	$359^d.88$

TRITON

UNIVERSAL TIME OF GREATEST EASTERN ELONGATION

	d h		d h		d h		d h		d h		d h
Jan.	− 2 09.5	Feb.	20 06.5	Apr.	14 04.0	June	6 01.8	July	28 23.5	Sept.	19 20.9
	4 06.5		26 03.6		20 01.1		11 22.9	Aug.	3 20.6		25 17.9
	10 03.5	Mar.	4 00.6		25 22.2		17 20.0		9 17.6	Oct.	1 14.9
	16 00.5		9 21.6	May	1 19.3		23 17.1		15 14.7		7 11.9
	21 21.5		15 18.7		7 16.3		29 14.2		21 11.7		13 09.0
	27 18.5		21 15.7		13 13.4	July	5 11.2		27 08.8		.. ...
Feb.	2 15.5		27 12.8		19 10.5		11 08.3	Sept.	2 05.8	Dec.	22 20.7
	8 12.5	Apr.	2 09.9		25 07.6		17 05.4		8 02.8		28 17.6
	14 09.5		8 06.9		31 04.7		23 02.5		13 23.8		34 14.6

APPARENT DISTANCE AND POSITION ANGLE

Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2	Date (0^h U.T.)	$\frac{a}{\Delta}$	p_2
	″	°		″	°		″	°		″	°
Jan. −10	15.7	−0.2	Mar. 31	16.5	−0.6	July 9	16.5	+0.7	Oct. 17	15.7	0.0
10	15.9	0.5	Apr. 20	16.7	0.4	29	16.3	0.7	..	...	..
30	16.0	0.7	May 10	16.7	−0.1	Aug. 18	16.1	0.7	..	...	..
Feb. 19	16.2	0.8	30	16.7	+0.2	Sept. 7	16.0	0.6	Dec. 16	15.7	−1.2
Mar. 11	16.4	−0.8	June 19	16.6	+0.5	27	15.8	+0.4	36	15.8	−1.5

Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1	Time from Eastern Elongation	F	p_1
d h		°	d h		°	d h		°	d h		°
0 00	1.000	149.0	1 12	0.331	244.7	3 00	0.998	330.2	4 12	0.343	75.7
0 03	0.992	151.5	1 15	0.365	266.0	3 03	0.982	332.8	4 15	0.395	94.6
0 06	0.968	154.2	1 18	0.432	282.2	3 06	0.951	335.5	4 18	0.472	108.3
0 09	0.930	157.0	1 21	0.516	293.5	3 09	0.905	338.4	4 21	0.560	117.8
0 12	0.877	160.1	2 00	0.605	301.6	3 12	0.846	341.7	5 00	0.649	124.8
0 15	0.811	163.7	2 03	0.693	307.7	3 15	0.775	345.6	5 03	0.733	130.1
0 18	0.735	167.8	2 06	0.774	312.4	3 18	0.694	350.3	5 06	0.810	134.3
0 21	0.650	173.1	2 09	0.845	316.2	3 21	0.607	356.3	5 09	0.876	137.9
1 00	0.561	180.0	2 12	0.904	319.5	4 00	0.517	4.3	5 12	0.929	141.0
1 03	0.473	189.6	2 15	0.951	322.5	4 03	0.433	15.6	5 15	0.968	143.8
1 06	0.396	203.1	2 18	0.982	325.1	4 06	0.366	31.7	5 18	0.992	146.4
1 09	0.343	222.0	2 21	0.998	327.7	4 09	0.332	52.9	5 21	1.000	148.9

Apparent distance of satellite is $F\frac{a}{\Delta}$ Position angle of satellite is p_1+p_2

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	5 59	6 16	6 35	6 56	7 08	7 22	7 38	7 59	8 08	8 19	8 32	8 46	9 03
5	6 02	6 18	6 36	6 57	7 09	7 22	7 38	7 58	8 08	8 18	8 30	8 44	9 00
10	6 04	6 20	6 37	6 57	7 09	7 22	7 37	7 56	8 05	8 15	8 27	8 40	8 55
15	6 06	6 21	6 38	6 57	7 08	7 20	7 35	7 53	8 02	8 11	8 22	8 34	8 49
20	6 07	6 22	6 38	6 56	7 06	7 18	7 32	7 49	7 57	8 06	8 16	8 27	8 41
25	6 09	6 23	6 37	6 54	7 04	7 15	7 28	7 44	7 51	7 59	8 09	8 19	8 31
30	6 10	6 23	6 36	6 52	7 01	7 11	7 23	7 38	7 44	7 52	8 00	8 09	8 20
Feb. 4	6 10	6 22	6 35	6 49	6 57	7 07	7 17	7 30	7 36	7 43	7 51	7 59	8 09
9	6 11	6 21	6 33	6 46	6 53	7 01	7 11	7 22	7 28	7 34	7 40	7 48	7 56
14	6 11	6 20	6 30	6 42	6 48	6 55	7 04	7 14	7 19	7 24	7 29	7 36	7 43
19	6 11	6 19	6 27	6 37	6 43	6 49	6 56	7 05	7 09	7 13	7 18	7 23	7 29
24	6 10	6 17	6 24	6 32	6 37	6 42	6 48	6 55	6 58	7 02	7 06	7 10	7 15
Mar. 1	6 09	6 15	6 20	6 27	6 31	6 35	6 39	6 45	6 48	6 50	6 53	6 57	7 01
6	6 08	6 12	6 17	6 21	6 24	6 27	6 31	6 35	6 37	6 39	6 41	6 43	6 46
11	6 07	6 10	6 13	6 16	6 17	6 19	6 21	6 24	6 25	6 27	6 28	6 29	6 31
16	6 06	6 07	6 08	6 10	6 11	6 11	6 12	6 13	6 14	6 14	6 15	6 16	6 16
21	6 04	6 04	6 04	6 04	6 03	6 03	6 03	6 02	6 02	6 02	6 02	6 01	6 01
26	6 03	6 01	6 00	5 58	5 56	5 55	5 53	5 52	5 51	5 50	5 48	5 47	5 46
31	6 01	5 58	5 55	5 52	5 49	5 47	5 44	5 41	5 39	5 37	5 35	5 33	5 31
Apr. 5	6 00	5 55	5 51	5 46	5 42	5 39	5 35	5 30	5 28	5 25	5 22	5 19	5 16

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	4 44	5 01	5 15	5 30	5 36	5 44	5 51	6 00	6 02	6 06	6 10	6 14	6 18
5	4 46	5 03	5 18	5 32	5 38	5 45	5 52	6 00	6 03	6 07	6 10	6 14	6 18
10	4 49	5 05	5 19	5 32	5 39	5 46	5 53	5 59	6 02	6 05	6 09	6 12	6 16
15	4 51	5 07	5 20	5 33	5 39	5 45	5 51	5 58	6 01	6 03	6 06	6 09	6 12
20	4 54	5 08	5 21	5 32	5 38	5 44	5 49	5 55	5 57	5 59	6 02	6 05	6 07
25	4 55	5 10	5 21	5 32	5 36	5 42	5 46	5 51	5 53	5 55	5 57	5 59	6 01
30	4 58	5 10	5 21	5 30	5 35	5 39	5 42	5 47	5 48	5 49	5 51	5 52	5 53
Feb. 4	4 58	5 10	5 20	5 28	5 32	5 35	5 38	5 41	5 41	5 43	5 44	5 44	5 45
9	5 00	5 10	5 18	5 25	5 28	5 30	5 32	5 34	5 35	5 35	5 35	5 35	5 35
14	5 00	5 10	5 17	5 21	5 24	5 25	5 26	5 27	5 26	5 26	5 26	5 25	5 24
19	5 01	5 08	5 14	5 18	5 19	5 19	5 20	5 19	5 18	5 16	5 15	5 14	5 12
24	5 00	5 07	5 11	5 13	5 14	5 13	5 12	5 09	5 07	5 06	5 04	5 02	4 59
Mar. 1	5 00	5 05	5 08	5 08	5 08	5 06	5 03	4 59	4 58	4 55	4 52	4 49	4 45
6	4 59	5 03	5 04	5 04	5 01	4 59	4 54	4 49	4 46	4 43	4 39	4 35	4 29
11	4 58	5 00	5 00	4 58	4 55	4 51	4 45	4 38	4 34	4 30	4 25	4 20	4 13
16	4 57	4 58	4 56	4 51	4 48	4 43	4 36	4 27	4 22	4 17	4 12	4 04	3 56
21	4 55	4 55	4 52	4 45	4 40	4 34	4 26	4 15	4 09	4 03	3 56	3 48	3 38
26	4 54	4 52	4 47	4 39	4 33	4 25	4 15	4 03	3 56	3 49	3 40	3 30	3 19
31	4 52	4 49	4 42	4 32	4 25	4 17	4 05	3 50	3 42	3 34	3 24	3 12	2 58
Apr. 5	4 51	4 46	4 38	4 26	4 17	4 07	3 54	3 36	3 28	3 17	3 06	2 52	2 35

SOUTHERN LATITUDES (July to October)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	July 1	7	12	17	23	28	Aug. 2	Aug. 8	13	18
Use	Jan. 0	5	10	15	20	25	Jan. 30	Feb. 4	9	14
Apply	+1	0	−2	−3	−4	−6	−7	−8	−9	−10

Date	23	29	Sept. 3	8	13	18	23	28	Oct. 4	Oct. 9
Use	19	24	Mar. 1	6	11	16	21	26	Mar. 31	Apr. 5
Apply	−11	−12	−13	−14	−14	−14	−15	−15	−15	−15

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	18 07	17 49	17 31	17 10	16 58	16 44	16 28	16 07	15 58	15 47	15 34	15 20	15 03
	5	18 09	17 52	17 34	17 14	17 02	16 48	16 32	16 13	16 03	15 53	15 41	15 27	15 10
	10	18 11	17 55	17 38	17 18	17 06	16 53	16 38	16 19	16 10	16 00	15 48	15 35	15 20
	15	18 13	17 57	17 41	17 22	17 11	16 59	16 44	16 26	16 17	16 08	15 57	15 45	15 30
	20	18 15	18 00	17 44	17 26	17 16	17 04	16 50	16 33	16 25	16 16	16 06	15 55	15 42
	25	18 16	18 02	17 47	17 31	17 21	17 10	16 57	16 41	16 34	16 26	16 17	16 06	15 54
	30	18 17	18 04	17 50	17 35	17 26	17 16	17 04	16 50	16 43	16 36	16 27	16 18	16 07
Feb.	4	18 17	18 06	17 53	17 39	17 31	17 22	17 11	16 58	16 52	16 46	16 38	16 30	16 20
	9	18 18	18 07	17 56	17 43	17 36	17 28	17 18	17 07	17 02	16 56	16 49	16 42	16 34
	14	18 18	18 08	17 59	17 47	17 41	17 34	17 26	17 15	17 11	17 06	17 00	16 54	16 47
	19	18 17	18 09	18 01	17 51	17 46	17 40	17 33	17 24	17 20	17 16	17 11	17 06	17 00
	24	18 17	18 10	18 03	17 55	17 51	17 45	17 40	17 33	17 29	17 26	17 22	17 18	17 13
Mar.	1	18 16	18 11	18 05	17 59	17 55	17 51	17 46	17 41	17 38	17 36	17 33	17 29	17 26
	6	18 15	18 11	18 07	18 02	17 59	17 56	17 53	17 49	17 47	17 45	17 43	17 41	17 38
	11	18 13	18 11	18 08	18 05	18 04	18 02	18 00	17 57	17 56	17 55	17 54	17 52	17 51
	16	18 12	18 11	18 10	18 08	18 08	18 07	18 06	18 05	18 05	18 05	18 04	18 04	18 03
	21	18 11	18 11	18 11	18 12	18 12	18 12	18 13	18 13	18 14	18 14	18 14	18 15	18 15
	26	18 09	18 11	18 13	18 15	18 16	18 17	18 19	18 21	18 22	18 23	18 25	18 26	18 27
	31	18 08	18 11	18 14	18 18	18 20	18 23	18 26	18 29	18 31	18 33	18 35	18 37	18 40
Apr.	5	18 06	18 11	18 15	18 21	18 24	18 28	18 32	18 37	18 39	18 42	18 45	18 48	18 52

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	19 22	19 04	18 50	18 35	18 29	18 21	18 14	18 06	18 03	18 00	17 55	17 52	17 48
	5	19 24	19 07	18 52	18 39	18 32	18 25	18 18	18 11	18 08	18 05	18 01	17 57	17 53
	10	19 25	19 10	18 56	18 43	18 36	18 29	18 23	18 16	18 13	18 10	18 07	18 03	18 00
	15	19 27	19 11	18 58	18 46	18 40	18 35	18 28	18 22	18 19	18 17	18 14	18 11	18 07
	20	19 28	19 14	19 01	18 49	18 44	18 39	18 33	18 28	18 26	18 23	18 21	18 19	18 16
	25	19 29	19 15	19 03	18 54	18 49	18 44	18 39	18 35	18 33	18 31	18 30	18 27	18 25
	30	19 29	19 17	19 06	18 57	18 53	18 49	18 45	18 42	18 41	18 40	18 38	18 37	18 35
Feb.	4	19 29	19 18	19 08	19 01	18 57	18 55	18 52	18 49	18 48	18 48	18 47	18 47	18 45
	9	19 29	19 19	19 11	19 04	19 02	19 00	18 58	18 57	18 57	18 57	18 56	18 57	18 57
	14	19 29	19 19	19 13	19 08	19 06	19 05	19 05	19 04	19 05	19 05	19 06	19 07	19 08
	19	19 27	19 20	19 15	19 11	19 11	19 11	19 11	19 12	19 13	19 15	19 16	19 18	19 20
	24	19 27	19 20	19 17	19 15	19 15	19 15	19 18	19 21	19 22	19 24	19 26	19 29	19 32
Mar.	1	19 25	19 21	19 18	19 19	19 19	19 21	19 24	19 29	19 30	19 34	19 37	19 40	19 45
	6	19 24	19 21	19 20	19 21	19 23	19 26	19 31	19 37	19 40	19 43	19 47	19 53	19 58
	11	19 22	19 21	19 21	19 24	19 28	19 32	19 38	19 45	19 49	19 54	19 59	20 05	20 12
	16	19 21	19 21	19 23	19 28	19 32	19 37	19 44	19 54	19 59	20 05	20 11	20 18	20 26
	21	19 20	19 21	19 24	19 32	19 37	19 43	19 52	20 03	20 09	20 16	20 23	20 32	20 42
	26	19 18	19 21	19 27	19 35	19 41	19 49	19 59	20 13	20 19	20 27	20 37	20 47	20 58
	31	19 17	19 21	19 28	19 39	19 46	19 56	20 08	20 23	20 31	20 40	20 50	21 02	21 17
Apr.	5	19 15	19 21	19 29	19 42	19 51	20 02	20 15	20 33	20 42	20 53	21 05	21 19	21 38

SOUTHERN LATITUDES (July to October)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	July 1	7	12	17	23	28	Aug. 2	Aug. 8	13	18	23	29	Sept. 3	8	13	18	23	28	Oct. 4	Oct. 9
Use	Jan. 0	5	10	15	20	25	Jan. 30	Feb. 4	9	14	19	24	Mar. 1	6	11	16	21	26	Mar. 31	Apr. 5
Apply	+1	0	−2	−3	−4	−6	−7	−8	−9	−10	−11	−12	−13	−14	−14	−14	−15	−15	−15	−15

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 5	6 00	5 55	5 51	5 46	5 42	5 39	5 35	5 30	5 28	5 25	5 22	5 19	5 16
10	5 58	5 53	5 47	5 40	5 36	5 31	5 26	5 19	5 16	5 13	5 09	5 05	5 01
15	5 57	5 50	5 43	5 34	5 29	5 23	5 17	5 09	5 05	5 01	4 56	4 51	4 46
20	5 56	5 48	5 39	5 29	5 23	5 16	5 08	4 59	4 54	4 49	4 44	4 38	4 31
25	5 55	5 45	5 35	5 24	5 17	5 09	5 00	4 49	4 44	4 38	4 32	4 25	4 17
30	5 54	5 43	5 32	5 19	5 11	5 02	4 52	4 40	4 34	4 27	4 20	4 12	4 03
May 5	5 53	5 42	5 29	5 14	5 06	4 56	4 45	4 31	4 24	4 17	4 09	4 00	3 49
10	5 53	5 40	5 26	5 10	5 01	4 51	4 38	4 23	4 15	4 07	3 58	3 48	3 36
15	5 53	5 39	5 24	5 07	4 57	4 46	4 32	4 15	4 07	3 58	3 49	3 37	3 24
20	5 53	5 38	5 22	5 04	4 53	4 41	4 26	4 08	4 00	3 50	3 40	3 27	3 13
25	5 53	5 38	5 21	5 02	4 50	4 37	4 22	4 03	3 54	3 43	3 32	3 18	3 02
30	5 54	5 38	5 20	5 00	4 48	4 34	4 18	3 58	3 48	3 37	3 25	3 11	2 53
June 4	5 54	5 38	5 20	4 59	4 47	4 32	4 15	3 54	3 44	3 33	3 20	3 04	2 46
9	5 55	5 38	5 20	4 58	4 46	4 31	4 13	3 52	3 41	3 29	3 16	3 00	2 40
14	5 56	5 39	5 20	4 58	4 45	4 30	4 13	3 50	3 40	3 27	3 13	2 57	2 37
19	5 57	5 40	5 21	4 59	4 46	4 31	4 13	3 50	3 39	3 27	3 13	2 56	2 35
24	5 59	5 41	5 22	5 00	4 47	4 32	4 14	3 51	3 40	3 28	3 14	2 57	2 36
29	6 00	5 42	5 23	5 01	4 48	4 33	4 15	3 53	3 42	3 30	3 16	3 00	2 39
July 4	6 01	5 43	5 25	5 03	4 50	4 36	4 18	3 56	3 46	3 34	3 20	3 04	2 44
9	6 01	5 45	5 27	5 06	4 53	4 39	4 22	4 00	3 50	3 39	3 26	3 10	2 51

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 5	4 51	4 46	4 38	4 26	4 17	4 07	3 54	3 36	3 28	3 17	3 06	2 52	2 35
10	4 49	4 42	4 33	4 19	4 09	3 58	3 43	3 22	3 12	3 01	2 47	2 30	2 09
15	4 47	4 40	4 28	4 12	4 01	3 48	3 32	3 09	2 57	2 43	2 27	2 06	1 38
20	4 46	4 36	4 24	4 06	3 54	3 40	3 20	2 55	2 41	2 25	2 05	1 39	0 55
25	4 44	4 34	4 19	4 00	3 46	3 30	3 09	2 40	2 24	2 05	1 40	1 01	
30	4 43	4 31	4 15	3 54	3 39	3 21	2 58	2 24	2 07	1 43	1 08		
May 5	4 42	4 29	4 12	3 47	3 32	3 12	2 46	2 09	1 47	1 17	0 07		
10	4 41	4 26	4 08	3 42	3 25	3 05	2 35	1 52	1 26	0 41			
15	4 40	4 24	4 05	3 38	3 20	2 56	2 25	1 36	1 01				
20	4 40	4 23	4 02	3 33	3 14	2 49	2 15	1 18	0 22				
25	4 39	4 22	3 59	3 29	3 09	2 43	2 06	0 57					
30	4 40	4 21	3 58	3 26	3 06	2 37	1 58	0 31					
June 4	4 40	4 21	3 57	3 24	3 02	2 33	1 51						
9	4 40	4 21	3 56	3 22	3 00	2 30	1 45						
14	4 41	4 22	3 56	3 22	2 58	2 27	1 41						
19	4 42	4 22	3 57	3 22	2 59	2 28	1 40						
24	4 43	4 22	3 57	3 23	2 59	2 28	1 40						
29	4 44	4 24	3 59	3 25	3 01	2 30	1 43						
July 4	4 45	4 26	4 00	3 27	3 04	2 33	1 48						
9	4 46	4 27	4 03	3 30	3 08	2 38	1 55						

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (October to January)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Oct. 9	13	18	23	28	Nov. 2	Nov. 7	12	17	21	26	Dec. 1	Dec. 6	10	15	20	24	29	Jan. 2	Jan. 7
Use	Apr. 5	10	15	20	25	Apr. 30	May 5	10	15	20	25	May 30	June 4	9	14	19	24	29	July 4	July 9
Apply	−15	−15	−15	−15	−14	−14	−13	−12	−11	−11	−10	−9	−7	−7	−5	−4	−3	−2	−1	+1

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	5	18 06	18 11	18 15	18 21	18 24	18 28	18 32	18 37	18 39	18 42	18 45	18 48	18 52
	10	18 05	18 11	18 17	18 24	18 28	18 33	18 38	18 45	18 48	18 51	18 55	18 59	19 04
	15	18 04	18 10	18 18	18 27	18 32	18 38	18 44	18 53	18 56	19 01	19 05	19 10	19 16
	20	18 02	18 11	18 20	18 30	18 36	18 43	18 51	19 01	19 05	19 10	19 16	19 22	19 29
	25	18 01	18 11	18 21	18 33	18 40	18 48	18 57	19 08	19 13	19 19	19 26	19 33	19 41
	30	18 01	18 11	18 23	18 36	18 44	18 53	19 03	19 16	19 22	19 29	19 36	19 44	19 54
May	5	18 00	18 12	18 25	18 39	18 48	18 58	19 10	19 24	19 30	19 38	19 46	19 55	20 06
	10	18 00	18 13	18 27	18 43	18 52	19 03	19 16	19 31	19 38	19 47	19 56	20 06	20 18
	15	18 00	18 14	18 29	18 46	18 56	19 08	19 21	19 38	19 46	19 55	20 05	20 17	20 30
	20	18 00	18 15	18 31	18 49	19 00	19 12	19 27	19 45	19 54	20 03	20 14	20 27	20 42
	25	18 00	18 16	18 33	18 52	19 04	19 17	19 32	19 52	20 01	20 11	20 23	20 37	20 53
	30	18 01	18 17	18 35	18 55	19 07	19 21	19 37	19 57	20 07	20 18	20 31	20 45	21 03
June	4	18 02	18 19	18 37	18 58	19 10	19 24	19 41	20 03	20 13	20 24	20 37	20 53	21 11
	9	18 03	18 20	18 38	19 00	19 13	19 27	19 45	20 07	20 17	20 29	20 43	20 59	21 19
	14	18 04	18 21	18 40	19 02	19 15	19 30	19 48	20 10	20 21	20 33	20 47	21 04	21 24
	19	18 05	18 22	18 41	19 03	19 16	19 32	19 50	20 12	20 23	20 35	20 50	21 06	21 27
	24	18 06	18 23	18 42	19 05	19 18	19 33	19 51	20 13	20 24	20 36	20 51	21 07	21 28
	29	18 07	18 24	18 43	19 05	19 18	19 33	19 51	20 13	20 24	20 36	20 50	21 07	21 27
July	4	18 08	18 25	18 44	19 05	19 18	19 32	19 50	20 12	20 22	20 34	20 48	21 04	21 23
	9	18 09	18 25	18 43	19 04	19 17	19 31	19 48	20 09	20 19	20 31	20 44	20 59	21 17

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	5	19 15	19 21	19 29	19 42	19 51	20 02	20 15	20 33	20 42	20 53	21 05	21 19	21 38
	10	19 14	19 22	19 32	19 46	19 56	20 08	20 23	20 44	20 55	21 06	21 21	21 38	22 01
	15	19 14	19 21	19 33	19 50	20 01	20 15	20 31	20 56	21 07	21 22	21 39	22 00	22 31
	20	19 12	19 23	19 36	19 54	20 06	20 22	20 41	21 08	21 22	21 38	22 00	22 28	23 19
	25	19 12	19 23	19 38	19 58	20 12	20 29	20 50	21 20	21 36	21 56	22 23	23 07	
	30	19 12	19 24	19 41	20 03	20 18	20 36	21 00	21 34	21 53	22 18	22 55		
May	5	19 12	19 26	19 44	20 07	20 23	20 43	21 10	21 49	22 11	22 44			
	10	19 12	19 27	19 46	20 12	20 29	20 51	21 20	22 04	22 32	23 23			
	15	19 13	19 29	19 49	20 17	20 35	20 59	21 30	22 21	22 58				
	20	19 13	19 30	19 52	20 21	20 40	21 05	21 40	22 40	23 53				
	25	19 14	19 32	19 55	20 25	20 46	21 13	21 50	23 02					
	30	19 15	19 34	19 58	20 29	20 51	21 19	21 59	23 32					
June	4	19 17	19 36	20 00	20 33	20 55	21 24	22 07						
	9	19 18	19 37	20 02	20 36	20 59	21 29	22 15						
	14	19 19	19 39	20 04	20 38	21 02	21 33	22 20						
	19	19 20	19 40	20 05	20 40	21 03	21 35	22 23						
	24	19 21	19 41	20 06	20 42	21 05	21 36	22 24						
	29	19 22	19 42	20 07	20 41	21 05	21 36	22 23						
July	4	19 23	19 42	20 08	20 41	21 04	21 33	22 19						
	9	19 24	19 42	20 06	20 39	21 02	21 31	22 14						

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (October to January)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Oct. 9	13	18	23	28	Nov. 2	Nov. 7	12	17	21	26	Dec. 1	Dec. 6	10	15	20	24	29	Jan. 2	Jan. 7
Use	Apr. 5	10	15	20	25	Apr. 30	May 5	10	15	20	25	May 30	June 4	9	14	19	24	29	July 4	July 9
Apply	−15	−15	−15	−15	−14	−14	−13	−12	−11	−11	−10	−9	−7	−7	−5	−4	−3	−2	−1	+1

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 4	6 01	5 43	5 25	5 03	4 50	4 36	4 18	3 56	3 46	3 34	3 20	3 04	2 44
9	6 01	5 45	5 27	5 06	4 53	4 39	4 22	4 00	3 50	3 39	3 26	3 10	2 51
14	6 02	5 46	5 28	5 08	4 56	4 42	4 26	4 05	3 56	3 45	3 32	3 18	3 00
19	6 03	5 47	5 30	5 11	4 59	4 46	4 30	4 11	4 02	3 51	3 40	3 26	3 10
24	6 03	5 48	5 32	5 14	5 03	4 50	4 36	4 17	4 09	3 59	3 48	3 35	3 20
29	6 03	5 49	5 34	5 17	5 06	4 55	4 41	4 24	4 16	4 07	3 57	3 45	3 32
Aug. 3	6 03	5 50	5 36	5 20	5 10	4 59	4 46	4 31	4 23	4 15	4 06	3 55	3 43
8	6 02	5 50	5 37	5 23	5 14	5 04	4 52	4 38	4 31	4 24	4 16	4 06	3 55
13	6 02	5 51	5 39	5 26	5 18	5 09	4 58	4 45	4 39	4 33	4 25	4 17	4 07
18	6 01	5 51	5 41	5 29	5 22	5 14	5 04	4 53	4 48	4 42	4 35	4 28	4 19
23	5 59	5 51	5 42	5 31	5 25	5 18	5 10	5 00	4 56	4 51	4 45	4 39	4 31
28	5 58	5 51	5 43	5 34	5 29	5 23	5 16	5 08	5 04	5 00	4 55	4 49	4 43
Sept. 2	5 57	5 51	5 44	5 37	5 33	5 28	5 22	5 15	5 12	5 09	5 05	5 00	4 55
7	5 55	5 50	5 45	5 40	5 36	5 33	5 28	5 23	5 20	5 17	5 14	5 11	5 07
12	5 53	5 50	5 47	5 42	5 40	5 37	5 34	5 30	5 28	5 26	5 24	5 22	5 19
17	5 52	5 50	5 48	5 45	5 44	5 42	5 40	5 38	5 36	5 35	5 34	5 32	5 31
22	5 50	5 49	5 49	5 48	5 47	5 47	5 46	5 45	5 45	5 44	5 44	5 43	5 42
27	5 48	5 49	5 50	5 51	5 51	5 52	5 52	5 53	5 53	5 53	5 53	5 54	5 54
Oct. 2	5 46	5 49	5 51	5 53	5 55	5 56	5 58	6 00	6 01	6 02	6 03	6 05	6 06
7	5 45	5 48	5 52	5 56	5 59	6 01	6 04	6 08	6 10	6 11	6 13	6 16	6 18

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 4	4 45	4 26	4 00	3 27	3 04	2 33	1 48						
9	4 46	4 27	4 03	3 30	3 08	2 38	1 55						
14	4 48	4 29	4 05	3 33	3 11	2 44	2 03	0 27					
19	4 48	4 31	4 08	3 37	3 17	2 49	2 11	0 59					
24	4 50	4 32	4 11	3 41	3 21	2 56	2 21	1 20					
29	4 50	4 34	4 14	3 45	3 27	3 03	2 31	1 39	1 00				
Aug. 3	4 51	4 36	4 15	3 50	3 32	3 10	2 40	1 55	1 27	0 33			
8	4 50	4 36	4 18	3 54	3 38	3 17	2 50	2 11	1 48	1 14			
13	4 51	4 38	4 21	3 58	3 43	3 25	3 00	2 25	2 06	1 41	1 01		
18	4 50	4 39	4 23	4 02	3 49	3 32	3 09	2 38	2 22	2 02	1 34	0 47	
23	4 50	4 39	4 26	4 07	3 54	3 38	3 18	2 51	2 37	2 20	1 58	1 28	0 29
28	4 48	4 40	4 28	4 11	3 59	3 45	3 27	3 03	2 50	2 36	2 18	1 55	1 23
Sept. 2	4 48	4 40	4 29	4 14	4 04	3 52	3 35	3 14	3 03	2 51	2 36	2 17	1 54
7	4 46	4 41	4 31	4 17	4 09	3 58	3 44	3 24	3 16	3 05	2 51	2 37	2 18
12	4 45	4 40	4 32	4 21	4 13	4 03	3 51	3 35	3 27	3 17	3 06	2 53	2 38
17	4 43	4 40	4 33	4 25	4 18	4 09	3 59	3 44	3 37	3 29	3 20	3 09	2 56
22	4 41	4 39	4 35	4 27	4 22	4 15	4 06	3 54	3 47	3 40	3 33	3 24	3 13
27	4 39	4 39	4 37	4 30	4 26	4 21	4 13	4 02	3 57	3 51	3 45	3 38	3 28
Oct. 2	4 38	4 39	4 38	4 34	4 30	4 25	4 19	4 11	4 07	4 01	3 56	3 49	3 43
7	4 36	4 38	4 39	4 37	4 34	4 30	4 26	4 19	4 16	4 12	4 07	4 02	3 56

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (January to April)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Jan. 2	7	12	16	21	26	Jan. 31	Feb. 4	9	14	19	23	Feb. 28	Mar. 5	10	15	20	25	Mar. 29	Apr. 3
Use	July 4	9	14	19	24	29	Aug. 3	Aug. 8	13	18	23	28	Sept. 2	Sept. 7	12	17	22	27	Oct. 2	Oct. 7
Apply	−1	+1	+2	+3	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+13	+14	+14	+15	+15	+15	+15

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 4	18 08	18 25	18 44	19 05	19 18	19 32	19 50	20 12	20 22	20 34	20 48	21 04	21 23
9	18 09	18 25	18 43	19 04	19 17	19 31	19 48	20 09	20 19	20 31	20 44	20 59	21 17
14	18 09	18 26	18 43	19 03	19 15	19 29	19 45	20 05	20 15	20 26	20 38	20 53	21 10
19	18 10	18 25	18 42	19 01	19 13	19 26	19 41	20 01	20 10	20 20	20 32	20 45	21 01
24	18 10	18 25	18 41	18 59	19 10	19 22	19 37	19 55	20 03	20 13	20 24	20 36	20 51
29	18 10	18 24	18 39	18 56	19 06	19 18	19 31	19 48	19 56	20 05	20 15	20 26	20 39
Aug. 3	18 10	18 23	18 36	18 52	19 02	19 12	19 25	19 41	19 48	19 56	20 05	20 15	20 27
8	18 09	18 21	18 34	18 48	18 57	19 07	19 18	19 32	19 39	19 46	19 54	20 04	20 14
13	18 08	18 19	18 31	18 44	18 52	19 00	19 11	19 23	19 29	19 36	19 43	19 51	20 01
18	18 07	18 17	18 27	18 39	18 46	18 54	19 03	19 14	19 19	19 25	19 31	19 39	19 47
23	18 06	18 14	18 23	18 34	18 40	18 46	18 55	19 04	19 09	19 14	19 19	19 25	19 32
28	18 05	18 12	18 19	18 28	18 33	18 39	18 46	18 54	18 58	19 02	19 07	19 12	19 18
Sept. 2	18 03	18 09	18 15	18 22	18 26	18 31	18 37	18 44	18 47	18 50	18 54	18 58	19 03
7	18 02	18 06	18 11	18 16	18 20	18 23	18 28	18 33	18 35	18 38	18 41	18 44	18 48
12	18 00	18 03	18 06	18 10	18 12	18 15	18 18	18 22	18 24	18 26	18 28	18 30	18 33
17	17 58	18 00	18 02	18 04	18 05	18 07	18 09	18 11	18 12	18 13	18 14	18 16	18 17
22	17 56	17 57	17 57	17 58	17 58	17 59	17 59	18 00	18 00	18 01	18 01	18 02	18 02
27	17 54	17 53	17 52	17 51	17 51	17 50	17 50	17 49	17 49	17 48	17 48	17 47	17 47
Oct. 2	17 53	17 50	17 48	17 45	17 44	17 42	17 40	17 38	17 37	17 36	17 35	17 33	17 32
7	17 51	17 48	17 44	17 39	17 37	17 34	17 31	17 27	17 26	17 24	17 22	17 19	17 17

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 4	19 23	19 42	20 08	20 41	21 04	21 33	22 19						
9	19 24	19 42	20 06	20 39	21 02	21 31	22 14						
14	19 23	19 43	20 06	20 37	20 58	21 27	22 06	23 35					
19	19 24	19 41	20 04	20 34	20 55	21 21	21 58	23 09					
24	19 23	19 41	20 02	20 31	20 50	21 15	21 50	22 48	23 45				
29	19 23	19 39	19 59	20 26	20 44	21 08	21 39	22 30	23 05				
Aug. 3	19 22	19 37	19 55	20 21	20 39	21 00	21 29	22 13	22 40	23 27			
8	19 21	19 35	19 53	20 16	20 32	20 52	21 18	21 56	22 19	22 50			
13	19 19	19 32	19 49	20 10	20 25	20 43	21 07	21 40	21 59	22 24	22 59		
18	19 18	19 29	19 44	20 04	20 18	20 35	20 56	21 26	21 41	22 01	22 27	23 09	
23	19 16	19 26	19 39	19 58	20 10	20 25	20 45	21 11	21 25	21 41	22 02	22 29	23 18
28	19 15	19 23	19 34	19 51	20 02	20 16	20 33	20 57	21 09	21 23	21 40	22 01	22 31
Sept. 2	19 12	19 20	19 30	19 44	19 54	20 06	20 22	20 43	20 53	21 05	21 19	21 37	22 00
7	19 11	19 16	19 25	19 37	19 47	19 57	20 11	20 29	20 38	20 48	21 01	21 15	21 33
12	19 09	19 13	19 20	19 31	19 38	19 48	19 59	20 15	20 24	20 33	20 43	20 55	21 10
17	19 07	19 10	19 15	19 24	19 30	19 39	19 49	20 02	20 09	20 17	20 25	20 36	20 48
22	19 05	19 07	19 10	19 18	19 23	19 30	19 38	19 50	19 55	20 02	20 09	20 19	20 28
27	19 03	19 03	19 05	19 11	19 15	19 20	19 28	19 38	19 43	19 48	19 54	20 01	20 10
Oct. 2	19 02	19 00	19 01	19 04	19 08	19 12	19 18	19 26	19 30	19 35	19 40	19 45	19 53
7	19 00	18 58	18 57	18 58	19 01	19 04	19 08	19 14	19 18	19 22	19 26	19 30	19 36

When no times are given, twilight lasts all night.

SOUTHERN LATITUDES (January to April)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Jan. 2	7	12	16	21	26	Jan. 31	Feb. 4	9	14	19	23	Feb. 28	Mar. 5	10	15	20	25	Mar. 29	Apr. 3
Use	July 4	9	14	19	24	29	Aug. 3	Aug. 8	13	18	23	28	Sept. 2	Sept. 7	12	17	22	27	Oct. 2	Oct. 7
Apply	−1	+1	+2	+3	+5	+6	+7	+8	+9	+10	+11	+12	+13	+13	+14	+14	+15	+15	+15	+15

LOCAL MEAN TIME OF SUNRISE AND BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNRISE (UPPER LIMB)

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	2	5 46	5 49	5 51	5 53	5 55	5 56	5 58	6 00	6 01	6 02	6 03	6 05	6 06
	7	5 45	5 48	5 52	5 56	5 59	6 01	6 04	6 08	6 10	6 11	6 13	6 16	6 18
	12	5 43	5 48	5 54	5 59	6 03	6 06	6 11	6 16	6 18	6 21	6 23	6 27	6 30
	17	5 42	5 49	5 55	6 03	6 07	6 12	6 17	6 24	6 27	6 30	6 34	6 38	6 42
	22	5 41	5 49	5 57	6 06	6 11	6 17	6 24	6 32	6 36	6 40	6 44	6 49	6 55
	27	5 41	5 49	5 59	6 10	6 16	6 23	6 31	6 40	6 45	6 49	6 55	7 01	7 07
Nov.	1	5 40	5 50	6 01	6 13	6 20	6 28	6 37	6 48	6 54	6 59	7 05	7 12	7 20
	6	5 40	5 52	6 04	6 17	6 25	6 34	6 44	6 57	7 03	7 09	7 16	7 24	7 33
	11	5 40	5 53	6 06	6 21	6 30	6 40	6 51	7 05	7 12	7 19	7 27	7 36	7 46
	16	5 41	5 55	6 09	6 25	6 35	6 45	6 58	7 13	7 20	7 28	7 37	7 47	7 59
	21	5 42	5 57	6 12	6 29	6 40	6 51	7 05	7 21	7 29	7 38	7 47	7 58	8 11
	26	5 43	5 59	6 15	6 34	6 44	6 57	7 11	7 29	7 37	7 46	7 57	8 09	8 23
Dec.	1	5 45	6 01	6 18	6 38	6 49	7 02	7 17	7 36	7 45	7 55	8 06	8 19	8 34
	6	5 47	6 04	6 21	6 42	6 53	7 07	7 23	7 42	7 51	8 02	8 14	8 27	8 43
	11	5 49	6 06	6 24	6 45	6 57	7 11	7 27	7 48	7 57	8 08	8 20	8 35	8 51
	16	5 52	6 09	6 27	6 49	7 01	7 15	7 32	7 52	8 02	8 13	8 26	8 40	8 58
	21	5 54	6 11	6 30	6 51	7 04	7 18	7 35	7 55	8 05	8 17	8 29	8 44	9 02
	26	5 57	6 14	6 32	6 54	7 06	7 20	7 37	7 58	8 08	8 19	8 31	8 46	9 04
	31	5 59	6 16	6 35	6 55	7 08	7 22	7 38	7 59	8 08	8 19	8 32	8 46	9 03
	36	6 01	6 18	6 36	6 57	7 09	7 22	7 38	7 58	8 08	8 18	8 30	8 44	9 01

BEGINNING OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	2	4 38	4 39	4 38	4 34	4 30	4 25	4 19	4 11	4 07	4 01	3 56	3 49	3 43
	7	4 36	4 38	4 39	4 37	4 34	4 30	4 26	4 19	4 16	4 12	4 07	4 02	3 56
	12	4 35	4 38	4 40	4 40	4 38	4 35	4 32	4 27	4 24	4 21	4 17	4 13	4 09
	17	4 32	4 39	4 41	4 42	4 42	4 41	4 38	4 35	4 33	4 30	4 28	4 25	4 21
	22	4 31	4 38	4 43	4 45	4 46	4 46	4 44	4 42	4 41	4 40	4 38	4 36	4 33
	27	4 31	4 38	4 45	4 49	4 50	4 50	4 51	4 50	4 50	4 48	4 48	4 46	4 45
Nov.	1	4 29	4 39	4 46	4 52	4 54	4 56	4 57	4 58	4 58	4 57	4 57	4 56	4 56
	6	4 29	4 39	4 48	4 55	4 58	5 01	5 03	5 05	5 06	5 06	5 06	5 07	5 07
	11	4 28	4 40	4 50	4 58	5 02	5 05	5 09	5 12	5 13	5 14	5 16	5 16	5 16
	16	4 28	4 41	4 52	5 01	5 07	5 10	5 15	5 19	5 21	5 22	5 24	5 25	5 27
	21	4 29	4 42	4 54	5 06	5 11	5 16	5 20	5 26	5 27	5 30	5 31	5 34	5 37
	26	4 29	4 44	4 57	5 09	5 14	5 21	5 26	5 32	5 34	5 37	5 39	5 42	5 44
Dec.	1	4 31	4 47	5 00	5 13	5 19	5 25	5 31	5 37	5 40	5 43	5 46	5 50	5 53
	6	4 33	4 48	5 03	5 16	5 22	5 29	5 36	5 43	5 46	5 49	5 53	5 57	6 00
	11	4 34	4 51	5 06	5 20	5 27	5 33	5 41	5 48	5 51	5 55	5 58	6 02	6 06
	16	4 36	4 53	5 08	5 23	5 29	5 37	5 44	5 52	5 55	5 59	6 03	6 07	6 11
	21	4 39	4 56	5 11	5 25	5 32	5 39	5 47	5 55	5 59	6 02	6 07	6 10	6 15
	26	4 41	4 59	5 13	5 27	5 35	5 42	5 50	5 57	6 01	6 04	6 09	6 13	6 17
	31	4 44	5 01	5 15	5 30	5 36	5 43	5 51	6 00	6 02	6 06	6 10	6 14	6 18
	36	4 46	5 03	5 18	5 31	5 38	5 45	5 52	6 00	6 03	6 07	6 10	6 14	6 18

SOUTHERN LATITUDES (April to July)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Apr. 3	9	14	19	24	Apr. 29	May 4	9	14	20	25	May 30	June 4	10	15	21	26	July 1	7
Use	Oct. 7	12	17	22	27	Nov. 1	Nov. 6	11	16	21	26	Dec. 1	Dec. 6	11	16	21	26	Dec. 31	36
Apply	+15	+15	+15	+15	+14	+14	+13	+13	+12	+11	+10	+9	+7	+6	+5	+4	+2	+1	0

LOCAL MEAN TIME OF SUNSET AND END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT—MERIDIAN OF GREENWICH

SUNSET (UPPER LIMB)

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 2	17 53	17 50	17 48	17 45	17 44	17 42	17 40	17 38	17 37	17 36	17 35	17 33	17 32
7	17 51	17 48	17 44	17 39	17 37	17 34	17 31	17 27	17 26	17 24	17 22	17 19	17 17
12	17 50	17 45	17 39	17 33	17 30	17 26	17 22	17 17	17 14	17 12	17 09	17 06	17 02
17	17 49	17 42	17 36	17 28	17 24	17 19	17 13	17 06	17 03	17 00	16 56	16 52	16 48
22	17 48	17 40	17 32	17 23	17 18	17 12	17 05	16 57	16 53	16 49	16 44	16 39	16 33
27	17 47	17 38	17 29	17 18	17 12	17 05	16 57	16 47	16 43	16 38	16 32	16 26	16 19
Nov. 1	17 47	17 37	17 26	17 14	17 07	16 59	16 49	16 38	16 33	16 27	16 21	16 14	16 06
6	17 47	17 36	17 24	17 10	17 02	16 53	16 43	16 30	16 24	16 18	16 10	16 02	15 53
11	17 48	17 35	17 22	17 07	16 58	16 48	16 36	16 22	16 16	16 09	16 01	15 52	15 41
16	17 48	17 35	17 20	17 04	16 54	16 44	16 31	16 16	16 08	16 00	15 52	15 42	15 30
21	17 49	17 35	17 19	17 02	16 52	16 40	16 26	16 10	16 02	15 53	15 44	15 33	15 20
26	17 51	17 35	17 19	17 01	16 50	16 37	16 23	16 05	15 57	15 48	15 37	15 25	15 11
Dec. 1	17 53	17 36	17 19	17 00	16 49	16 36	16 20	16 02	15 53	15 43	15 32	15 19	15 04
6	17 55	17 38	17 20	17 00	16 48	16 35	16 19	15 59	15 50	15 40	15 28	15 14	14 58
11	17 57	17 40	17 22	17 01	16 49	16 35	16 18	15 58	15 49	15 38	15 26	15 11	14 54
16	17 59	17 42	17 23	17 02	16 50	16 36	16 19	15 58	15 49	15 38	15 25	15 10	14 53
21	18 01	17 44	17 25	17 04	16 52	16 38	16 21	16 00	15 50	15 39	15 26	15 11	14 54
26	18 04	17 47	17 28	17 07	16 55	16 40	16 24	16 03	15 53	15 42	15 29	15 15	14 57
31	18 07	17 49	17 31	17 10	16 58	16 44	16 27	16 07	15 57	15 46	15 34	15 20	15 03
36	18 09	17 52	17 34	17 14	17 02	16 48	16 32	16 12	16 03	15 52	15 40	15 26	15 10

END OF ASTRONOMICAL TWILIGHT

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 2	19 02	19 00	19 01	19 04	19 08	19 12	19 18	19 26	19 30	19 35	19 40	19 45	19 53
7	19 00	18 58	18 57	18 58	19 01	19 04	19 08	19 14	19 18	19 22	19 26	19 30	19 36
12	18 59	18 55	18 52	18 52	18 54	18 56	18 59	19 04	19 06	19 10	19 13	19 17	19 21
17	18 59	18 52	18 50	18 48	18 48	18 49	18 51	18 53	18 55	18 58	19 00	19 03	19 07
22	18 58	18 51	18 46	18 43	18 42	18 42	18 43	18 45	18 46	18 47	18 48	18 50	18 52
27	18 57	18 49	18 43	18 38	18 37	18 36	18 36	18 36	18 36	18 37	18 37	18 38	18 40
Nov. 1	18 58	18 49	18 41	18 35	18 33	18 31	18 28	18 27	18 27	18 27	18 28	18 28	18 28
6	18 58	18 48	18 39	18 31	18 28	18 25	18 23	18 20	18 20	18 19	18 18	18 18	18 17
11	19 00	18 48	18 38	18 29	18 25	18 21	18 17	18 14	18 13	18 12	18 11	18 10	18 08
16	19 01	18 48	18 36	18 27	18 21	18 18	18 13	18 09	18 06	18 05	18 04	18 02	18 00
21	19 02	18 49	18 36	18 25	18 20	18 15	18 09	18 04	18 02	17 59	17 58	17 56	17 53
26	19 05	18 49	18 36	18 25	18 19	18 12	18 07	18 01	17 58	17 56	17 53	17 50	17 47
Dec. 1	19 07	18 51	18 37	18 24	18 18	18 12	18 05	17 59	17 56	17 53	17 50	17 47	17 43
6	19 10	18 53	18 38	18 25	18 18	18 12	18 05	17 57	17 54	17 51	17 48	17 44	17 40
11	19 12	18 55	18 40	18 26	18 19	18 12	18 04	17 57	17 54	17 50	17 47	17 42	17 38
16	19 14	18 57	18 42	18 27	18 21	18 14	18 06	17 57	17 55	17 51	17 47	17 43	17 39
21	19 16	18 59	18 44	18 30	18 23	18 16	18 08	18 00	17 56	17 53	17 48	17 44	17 40
26	19 19	19 02	18 47	18 32	18 26	18 18	18 11	18 02	17 59	17 55	17 51	17 48	17 43
31	19 22	19 04	18 50	18 35	18 29	18 21	18 13	18 06	18 02	17 59	17 56	17 52	17 48
36	19 24	19 07	18 52	18 39	18 32	18 25	18 18	18 10	18 08	18 04	18 00	17 56	17 53

SOUTHERN LATITUDES (April to July)

For dates on first line *below*, enter tables above with dates on second line, and apply the correction (in minutes) given on the third line.

Date	Apr. 3	9	14	19	24	Apr. 29	May 4	9	14	20	25	May 30	June 4	10	15	21	26	July 1	7
Use	Oct. 7	12	17	22	27	Nov. 1	Nov. 6	11	16	21	26	Dec. 1	Dec. 6	11	16	21	26	Dec. 31	36
Apply	+15	+15	+15	+15	+14	+14	+13	+13	+12	+11	+10	+9	+7	+6	+5	+4	+2	+1	0

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan.	0	21 53	21 42	21 31	21 18	21 10	21 01	20 51	20 38	20 32	20 26	20 19	20 10	20 01
	1	22 44	22 38	22 31	22 24	22 20	22 15	22 09	22 02	21 59	21 56	21 52	21 48	21 43
	2	23 32	23 31	23 30	23 29	23 28	23 27	23 26	23 25	23 24	23 24	23 23	23 22	23 21
	3	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....	....
	4	0 20	0 24	0 28	0 33	0 35	0 38	0 42	0 46	0 48	0 51	0 53	0 56	0 59
	5	1 09	1 17	1 27	1 37	1 43	1 50	1 58	2 08	2 13	2 18	2 24	2 30	2 37
	6	1 59	2 12	2 26	2 43	2 52	3 03	3 15	3 31	3 38	3 47	3 56	4 07	4 19
	7	2 52	3 09	3 28	3 49	4 01	4 15	4 32	4 54	5 04	5 15	5 29	5 44	6 03
	8	3 48	4 08	4 30	4 54	5 09	5 26	5 47	6 13	6 25	6 40	6 57	7 17	7 44
	9	4 46	5 07	5 31	5 57	6 13	6 31	6 54	7 23	7 37	7 53	8 12	8 36	9 08
	10	5 43	6 05	6 28	6 55	7 10	7 29	7 51	8 19	8 33	8 49	9 08	9 31	10 01
	11	6 39	6 59	7 20	7 45	7 59	8 16	8 36	9 02	9 14	9 27	9 44	10 03	10 26
	12	7 31	7 48	8 07	8 28	8 40	8 55	9 11	9 32	9 42	9 53	10 06	10 20	10 37
	13	8 19	8 33	8 48	9 05	9 15	9 26	9 39	9 55	10 03	10 11	10 20	10 31	10 43
	14	9 03	9 13	9 24	9 37	9 44	9 52	10 02	10 13	10 18	10 24	10 30	10 37	10 45
	15	9 45	9 51	9 58	10 06	10 10	10 15	10 20	10 27	10 30	10 34	10 38	10 42	10 47
	16	10 24	10 27	10 29	10 32	10 34	10 36	10 38	10 40	10 41	10 43	10 44	10 46	10 47
	17	11 04	11 02	11 00	10 58	10 57	10 56	10 54	10 53	10 52	10 51	10 50	10 49	10 48
	18	11 43	11 38	11 31	11 25	11 21	11 16	11 11	11 05	11 03	11 00	10 56	10 53	10 48
	19	12 25	12 15	12 05	11 53	11 46	11 39	11 30	11 20	11 15	11 09	11 04	10 57	10 50
	20	13 09	12 55	12 41	12 24	12 15	12 04	11 52	11 37	11 30	11 22	11 13	11 03	10 52
	21	13 57	13 40	13 21	13 01	12 49	12 35	12 19	11 59	11 50	11 39	11 27	11 13	10 58
	22	14 49	14 29	14 08	13 44	13 30	13 13	12 54	12 29	12 17	12 04	11 49	11 30	11 08
	23	15 46	15 25	15 02	14 34	14 19	14 01	13 39	13 11	12 58	12 42	12 24	12 02	11 32
	24	16 46	16 25	16 01	15 34	15 19	15 00	14 38	14 09	13 55	13 39	13 20	12 56	12 25
	25	17 47	17 27	17 06	16 41	16 26	16 09	15 49	15 23	15 10	14 56	14 39	14 18	13 53
	26	18 47	18 30	18 12	17 51	17 39	17 25	17 08	16 47	16 37	16 26	16 13	15 58	15 40
	27	19 44	19 31	19 17	19 02	18 53	18 43	18 30	18 16	18 09	18 01	17 52	17 42	17 31
	28	20 37	20 29	20 21	20 11	20 06	20 00	19 53	19 44	19 40	19 35	19 30	19 24	19 18
	29	21 28	21 25	21 22	21 19	21 17	21 15	21 12	21 10	21 08	21 07	21 05	21 03	21 01
	30	22 17	22 19	22 22	22 25	22 27	22 29	22 31	22 34	22 35	22 36	22 38	22 40	22 42
	31	23 06	23 13	23 21	23 31	23 35	23 41	23 49	23 57	....	....	....	....	....
Feb.	1	23 56	....	....	....	....	....	....	....	0 01	0 05	0 10	0 15	0 22
	2	....	0 08	0 21	0 36	0 44	0 54	1 06	1 20	1 27	1 34	1 43	1 52	2 03
	3	0 48	1 05	1 22	1 42	1 53	2 07	2 23	2 43	2 52	3 03	3 15	3 29	3 46
	4	1 43	2 02	2 23	2 47	3 01	3 18	3 37	4 02	4 14	4 28	4 45	5 04	5 28
	5	2 39	3 00	3 24	3 50	4 06	4 24	4 46	5 14	5 28	5 44	6 04	6 27	6 59
	6	3 36	3 58	4 21	4 48	5 04	5 23	5 45	6 14	6 28	6 45	7 04	7 29	8 01
	7	4 31	4 52	5 14	5 40	5 55	6 12	6 34	7 00	7 13	7 28	7 45	8 06	8 32
	8	5 24	5 42	6 02	6 25	6 38	6 53	7 11	7 34	7 45	7 57	8 11	8 27	8 46
	9	6 13	6 28	6 45	7 03	7 14	7 26	7 41	7 59	8 07	8 16	8 27	8 39	8 53
	10	6 58	7 10	7 23	7 37	7 45	7 54	8 05	8 18	8 24	8 31	8 38	8 46	8 56
	11	7 41	7 49	7 57	8 06	8 12	8 18	8 25	8 33	8 37	8 41	8 46	8 51	8 57
	12	8 21	8 25	8 29	8 34	8 36	8 39	8 42	8 47	8 48	8 50	8 53	8 55	8 58
	13	9 00	9 00	9 00	9 00	8 59	8 59	8 59	8 59	8 59	8 59	8 58	8 58	8 58
	14	9 40	9 35	9 31	9 26	9 23	9 19	9 15	9 11	9 09	9 07	9 04	9 01	8 58
	15	10 20	10 11	10 03	9 53	9 47	9 41	9 33	9 24	9 20	9 16	9 11	9 05	8 59
	16	11 02	10 50	10 37	10 22	10 14	10 04	9 53	9 40	9 33	9 26	9 19	9 10	9 01

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	9 26	9 39	9 52	10 08	10 17	10 27	10 39	10 53	11 00	11 07	11 15	11 24	11 35
1	10 18	10 26	10 35	10 45	10 50	10 57	11 04	11 13	11 17	11 22	11 27	11 32	11 38
2	11 07	11 11	11 14	11 18	11 21	11 23	11 26	11 30	11 32	11 34	11 36	11 38	11 40
3	11 55	11 54	11 52	11 51	11 50	11 49	11 47	11 46	11 45	11 44	11 44	11 43	11 42
4	12 43	12 37	12 30	12 23	12 19	12 14	12 08	12 02	11 59	11 56	11 52	11 48	11 43
5	13 32	13 22	13 10	12 57	12 50	12 41	12 31	12 19	12 14	12 08	12 01	11 54	11 45
6	14 24	14 09	13 53	13 35	13 24	13 12	12 58	12 41	12 33	12 24	12 14	12 03	11 49
7	15 19	15 00	14 40	14 17	14 05	13 49	13 31	13 09	12 58	12 46	12 32	12 16	11 57
8	16 16	15 55	15 32	15 06	14 51	14 34	14 12	13 46	13 33	13 18	13 01	12 40	12 13
9	17 13	16 52	16 28	16 01	15 45	15 26	15 04	14 35	14 21	14 05	13 45	13 21	12 49
10	18 10	17 49	17 26	17 00	16 45	16 26	16 05	15 37	15 23	15 07	14 49	14 25	13 55
11	19 04	18 45	18 24	18 01	17 47	17 31	17 11	16 47	16 35	16 22	16 06	15 47	15 24
12	19 54	19 38	19 21	19 01	18 50	18 36	18 20	18 01	17 51	17 41	17 29	17 15	16 58
13	20 40	20 28	20 15	20 00	19 51	19 41	19 29	19 14	19 07	18 59	18 51	18 41	18 30
14	21 23	21 15	21 06	20 56	20 50	20 43	20 35	20 25	20 20	20 15	20 10	20 04	19 57
15	22 04	22 00	21 55	21 49	21 46	21 43	21 39	21 33	21 31	21 29	21 26	21 23	21 19
16	22 43	22 43	22 43	22 42	22 42	22 42	22 41	22 41	22 41	22 40	22 40	22 40	22 39
17	23 23	23 26	23 30	23 35	23 37	23 40	23 44	23 48	23 50	23 52	23 54	23 57	.. ..
18	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 00
19	0 03	0 11	0 19	0 28	0 34	0 40	0 47	0 56	1 00	1 05	1 10	1 15	1 21
20	0 45	0 57	1 10	1 24	1 32	1 42	1 53	2 06	2 13	2 20	2 28	2 37	2 47
21	1 31	1 47	2 03	2 22	2 33	2 46	3 01	3 20	3 28	3 38	3 50	4 03	4 18
22	2 21	2 40	3 00	3 23	3 36	3 52	4 11	4 34	4 46	4 59	5 14	5 31	5 53
23	3 16	3 37	3 59	4 26	4 41	4 59	5 20	5 47	6 01	6 16	6 34	6 56	7 25
24	4 15	4 37	5 00	5 28	5 43	6 01	6 24	6 53	7 06	7 23	7 42	8 06	8 37
25	5 16	5 37	5 59	6 25	6 40	6 58	7 19	7 45	7 58	8 13	8 30	8 51	9 17
26	6 16	6 35	6 54	7 17	7 30	7 45	8 03	8 25	8 35	8 47	9 01	9 16	9 35
27	7 14	7 29	7 45	8 02	8 12	8 24	8 38	8 54	9 02	9 11	9 20	9 31	9 43
28	8 09	8 19	8 30	8 42	8 49	8 57	9 06	9 17	9 22	9 27	9 33	9 40	9 48
29	9 01	9 06	9 12	9 18	9 21	9 25	9 30	9 35	9 38	9 40	9 43	9 47	9 50
30	9 51	9 51	9 51	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52	9 52
31	10 40	10 35	10 30	10 24	10 21	10 17	10 13	10 08	10 05	10 03	10 00	9 57	9 53
Feb. 1	11 30	11 20	11 10	10 58	10 52	10 44	10 35	10 25	10 20	10 15	10 09	10 02	9 55
2	12 21	12 07	11 52	11 35	11 25	11 14	11 01	10 45	10 38	10 29	10 20	10 10	9 58
3	13 14	12 57	12 37	12 16	12 03	11 49	11 32	11 10	11 00	10 49	10 36	10 21	10 04
4	14 10	13 49	13 27	13 02	12 47	12 30	12 10	11 44	11 31	11 17	11 01	10 41	10 16
5	15 06	14 44	14 21	13 54	13 38	13 20	12 57	12 28	12 14	11 58	11 39	11 15	10 43
6	16 03	15 41	15 18	14 51	14 35	14 16	13 54	13 25	13 11	12 55	12 35	12 11	11 39
7	16 57	16 37	16 15	15 50	15 36	15 19	14 58	14 32	14 20	14 05	13 48	13 28	13 02
8	17 48	17 30	17 12	16 51	16 38	16 24	16 06	15 45	15 34	15 23	15 09	14 54	14 35
9	18 35	18 21	18 07	17 49	17 40	17 28	17 15	16 58	16 51	16 42	16 32	16 21	16 08
10	19 19	19 09	18 59	18 46	18 39	18 31	18 22	18 10	18 05	17 59	17 52	17 45	17 36
11	20 00	19 55	19 48	19 41	19 37	19 32	19 27	19 20	19 17	19 13	19 10	19 05	19 01
12	20 40	20 38	20 36	20 34	20 33	20 32	20 30	20 28	20 27	20 26	20 25	20 23	20 22
13	21 19	21 22	21 24	21 27	21 28	21 30	21 32	21 35	21 36	21 37	21 39	21 40	21 42
14	21 59	22 05	22 12	22 20	22 24	22 29	22 35	22 42	22 46	22 49	22 53	22 58	23 03
15	22 40	22 50	23 01	23 14	23 21	23 29	23 39	23 51	23 57	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
16	23 23	23 38	23 53	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 03	0 10	0 17	0 26

681-149 O-65—26

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb. 15	10 20	10 11	10 03	9 53	9 47	9 41	9 33	9 24	9 20	9 16	9 11	9 05	8 59
16	11 02	10 50	10 37	10 22	10 14	10 04	9 53	9 40	9 33	9 26	9 19	9 10	9 01
17	11 47	11 32	11 15	10 56	10 45	10 32	10 17	9 59	9 50	9 41	9 30	9 18	9 04
18	12 37	12 18	11 58	11 34	11 21	11 06	10 47	10 24	10 14	10 01	9 47	9 31	9 11
19	13 30	13 09	12 47	12 20	12 06	11 48	11 26	11 00	10 47	10 32	10 14	9 53	9 26
20	14 28	14 06	13 42	13 15	12 59	12 40	12 18	11 49	11 35	11 18	10 59	10 34	10 02
21	15 28	15 07	14 44	14 17	14 02	13 44	13 22	12 54	12 40	12 25	12 06	11 43	11 13
22	16 28	16 09	15 49	15 25	15 12	14 56	14 37	14 13	14 02	13 49	13 34	13 16	12 54
23	17 26	17 11	16 56	16 37	16 26	16 14	15 59	15 41	15 33	15 23	15 12	15 00	14 45
24	18 22	18 12	18 01	17 49	17 41	17 33	17 23	17 12	17 06	17 00	16 53	16 45	16 37
25	19 16	19 11	19 05	18 59	18 56	18 52	18 47	18 41	18 39	18 36	18 33	18 29	18 25
26	20 07	20 07	20 08	20 08	20 08	20 09	20 09	20 09	20 10	20 10	20 10	20 10	20 11
27	20 58	21 04	21 10	21 17	21 20	21 25	21 30	21 37	21 40	21 43	21 47	21 51	21 55
28	21 50	22 00	22 12	22 25	22 32	22 41	22 51	23 03	23 09	23 16	23 23	23 31	23 40
Mar. 1	22 43	22 58	23 14	23 33	23 44	23 56	....	....	....	....	....	....	....
2	23 38	23 57	....	....	....	....	0 11	0 29	0 38	0 48	0 59	1 12	1 27
3	....	....	0 17	0 40	0 54	1 09	1 28	1 53	2 04	2 17	2 32	2 51	3 13
4	0 35	0 56	1 19	1 45	2 00	2 18	2 40	3 08	3 22	3 38	3 57	4 20	4 51
5	1 31	1 53	2 17	2 45	3 01	3 20	3 43	4 12	4 27	4 43	5 04	5 29	6 03
6	2 27	2 49	3 12	3 39	3 54	4 12	4 34	5 02	5 15	5 31	5 49	6 12	6 41
7	3 20	3 40	4 00	4 25	4 38	4 55	5 14	5 38	5 50	6 03	6 18	6 36	6 58
8	4 10	4 26	4 44	5 04	5 16	5 29	5 45	6 05	6 14	6 24	6 36	6 49	7 05
9	4 56	5 09	5 23	5 39	5 48	5 58	6 10	6 25	6 32	6 39	6 48	6 57	7 08
10	5 39	5 48	5 58	6 09	6 15	6 22	6 31	6 41	6 45	6 50	6 56	7 02	7 09
11	6 20	6 25	6 30	6 37	6 40	6 44	6 49	6 54	6 57	7 00	7 03	7 06	7 10
12	6 59	7 00	7 01	7 03	7 03	7 04	7 05	7 06	7 07	7 07	7 08	7 09	7 10
13	7 38	7 35	7 32	7 28	7 26	7 24	7 21	7 18	7 17	7 15	7 14	7 12	7 10
14	8 18	8 11	8 03	7 55	7 50	7 45	7 38	7 31	7 27	7 24	7 19	7 15	7 10
15	8 59	8 48	8 36	8 23	8 16	8 07	7 57	7 45	7 39	7 33	7 27	7 19	7 10
16	9 43	9 28	9 12	8 55	8 44	8 33	8 19	8 02	7 55	7 46	7 36	7 25	7 12
17	10 30	10 12	9 53	9 30	9 18	9 03	8 46	8 25	8 14	8 03	7 50	7 35	7 17
18	11 21	11 00	10 38	10 13	9 58	9 41	9 20	8 55	8 42	8 28	8 12	7 52	7 27
19	12 15	11 53	11 30	11 03	10 47	10 28	10 05	9 37	9 22	9 06	8 47	8 23	7 51
20	13 13	12 51	12 27	12 00	11 44	11 25	11 02	10 33	10 19	10 02	9 42	9 18	8 44
21	14 11	13 51	13 29	13 04	12 49	12 31	12 11	11 44	11 31	11 17	11 00	10 39	10 12
22	15 09	14 51	14 33	14 12	14 00	13 45	13 28	13 07	12 57	12 45	12 32	12 16	11 58
23	16 05	15 52	15 38	15 22	15 13	15 02	14 50	14 35	14 27	14 19	14 11	14 00	13 49
24	16 59	16 51	16 42	16 33	16 27	16 21	16 13	16 04	16 00	15 56	15 51	15 45	15 38
25	17 51	17 49	17 46	17 43	17 41	17 39	17 37	17 34	17 33	17 31	17 30	17 28	17 26
26	18 43	18 46	18 49	18 53	18 55	18 57	19 00	19 03	19 05	19 07	19 09	19 11	19 13
27	19 36	19 44	19 53	20 03	20 09	20 16	20 24	20 33	20 38	20 43	20 48	20 54	21 01
28	20 30	20 44	20 58	21 14	21 23	21 34	21 48	22 03	22 11	22 19	22 29	22 40	22 52
29	21 27	21 44	22 03	22 25	22 37	22 52	23 10	23 32	23 43	23 55	....	....	....
30	22 25	22 46	23 08	23 34	23 49	....	....	....	....	....	0 08	0 25	0 44
31	23 24	23 46	....	....	....	0 06	0 27	0 55	1 08	1 23	1 41	2 03	2 32
Apr. 1	....	....	0 10	0 38	0 54	1 13	1 36	2 06	2 20	2 37	2 58	3 23	3 59
2	0 22	0 44	1 07	1 35	1 51	2 09	2 32	3 01	3 15	3 32	3 51	4 16	4 48

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb. 15	22 40	22 50	23 01	23 14	23 21	23 29	23 39	23 51	23 57	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
16	23 23	23 38	23 53	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 03	0 10	0 17	0 26
17	. . . .	. . . .	. . . .	0 10	0 20	0 32	0 45	1 02	1 10	1 19	1 29	1 41	1 54
18	0 11	0 28	0 47	1 09	1 21	1 36	1 53	2 15	2 26	2 37	2 51	3 07	3 26
19	1 02	1 22	1 44	2 09	2 24	2 41	3 02	3 28	3 40	3 55	4 12	4 33	4 59
20	1 58	2 19	2 43	3 10	3 26	3 44	4 07	4 35	4 50	5 06	5 25	5 49	6 21
21	2 56	3 18	3 42	4 09	4 24	4 43	5 05	5 33	5 47	6 03	6 22	6 45	7 15
22	3 57	4 17	4 38	5 03	5 17	5 34	5 54	6 18	6 30	6 44	6 59	7 18	7 40
23	4 56	5 13	5 31	5 51	6 03	6 16	6 32	6 52	7 01	7 11	7 23	7 36	7 52
24	5 53	6 06	6 19	6 34	6 43	6 52	7 04	7 17	7 24	7 31	7 39	7 47	7 57
25	6 48	6 55	7 03	7 12	7 17	7 23	7 30	7 38	7 41	7 45	7 50	7 55	8 00
26	7 40	7 42	7 45	7 48	7 49	7 51	7 53	7 55	7 56	7 58	7 59	8 00	8 02
27	8 31	8 28	8 25	8 22	8 20	8 17	8 15	8 12	8 10	8 09	8 07	8 05	8 03
28	9 23	9 15	9 06	8 56	8 51	8 45	8 37	8 29	8 25	8 20	8 16	8 10	8 04
Mar. 1	10 15	10 02	9 49	9 33	9 24	9 14	9 02	8 48	8 42	8 34	8 26	8 17	8 07
2	11 09	10 52	10 34	10 13	10 02	9 48	9 32	9 12	9 03	8 52	8 40	8 27	8 11
3	12 05	11 45	11 23	10 59	10 45	10 28	10 08	9 43	9 31	9 18	9 02	8 43	8 20
4	13 02	12 40	12 17	11 50	11 34	11 15	10 53	10 25	10 11	9 55	9 35	9 12	8 41
5	13 58	13 36	13 13	12 45	12 29	12 10	11 47	11 18	11 04	10 47	10 27	10 01	9 27
6	14 53	14 32	14 10	13 44	13 29	13 11	12 50	12 22	12 09	11 54	11 35	11 13	10 44
7	15 44	15 26	15 07	14 44	14 31	14 15	13 57	13 33	13 22	13 09	12 55	12 37	12 16
8	16 32	16 17	16 01	15 42	15 32	15 19	15 05	14 46	14 38	14 28	14 17	14 04	13 49
9	17 17	17 06	16 54	16 40	16 32	16 22	16 12	15 59	15 52	15 45	15 38	15 29	15 19
10	17 59	17 52	17 44	17 35	17 30	17 24	17 17	17 09	17 05	17 01	16 56	16 50	16 44
11	18 39	18 36	18 32	18 28	18 26	18 23	18 20	18 17	18 15	18 13	18 11	18 09	18 07
12	19 18	19 19	19 20	19 21	19 22	19 22	19 23	19 24	19 25	19 25	19 26	19 26	19 27
13	19 57	20 02	20 08	20 14	20 17	20 21	20 26	20 32	20 34	20 37	20 40	20 44	20 48
14	20 37	20 47	20 56	21 07	21 14	21 21	21 30	21 40	21 45	21 50	21 56	22 03	22 10
15	21 20	21 33	21 47	22 02	22 12	22 22	22 35	22 50	22 57	23 05	23 14	23 25	23 36
16	22 05	22 22	22 39	23 00	23 11	23 25	23 42	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
17	22 54	23 13	23 34	23 58	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 12	0 22	0 35	0 49	1 07
18	23 47	. . . .	. . . .	. . . .	0 12	0 29	0 49	1 14	1 26	1 40	1 56	2 15	2 39
19	. . . .	0 08	0 31	0 58	1 13	1 32	1 54	2 22	2 36	2 53	3 12	3 35	4 07
20	0 43	1 05	1 29	1 56	2 12	2 31	2 54	3 23	3 37	3 54	4 14	4 39	5 11
21	1 40	2 02	2 25	2 51	3 06	3 24	3 45	4 12	4 25	4 40	4 58	5 19	5 46
22	2 39	2 57	3 18	3 41	3 53	4 09	4 27	4 49	5 00	5 12	5 26	5 42	6 01
23	3 35	3 50	4 06	4 25	4 35	4 47	5 01	5 17	5 25	5 34	5 44	5 55	6 08
24	4 30	4 41	4 52	5 04	5 11	5 19	5 28	5 39	5 45	5 50	5 56	6 03	6 11
25	5 24	5 29	5 34	5 41	5 44	5 48	5 52	5 58	6 00	6 03	6 06	6 09	6 13
26	6 16	6 16	6 15	6 15	6 15	6 15	6 15	6 14	6 14	6 14	6 14	6 14	6 14
27	7 08	7 03	6 57	6 50	6 46	6 42	6 37	6 31	6 28	6 25	6 22	6 19	6 15
28	8 02	7 51	7 40	7 27	7 19	7 11	7 01	6 50	6 44	6 38	6 32	6 24	6 16
29	8 57	8 42	8 25	8 07	7 56	7 44	7 29	7 12	7 04	6 54	6 44	6 32	6 19
30	9 55	9 35	9 15	8 52	8 38	8 22	8 04	7 40	7 29	7 17	7 02	6 46	6 25
31	10 53	10 32	10 09	9 42	9 27	9 08	8 47	8 19	8 05	7 50	7 31	7 09	6 40
Apr. 1	11 52	11 30	11 06	10 38	10 22	10 02	9 39	9 09	8 55	8 38	8 17	7 51	7 16
2	12 48	12 27	12 04	11 37	11 21	11 03	10 40	10 12	9 58	9 42	9 22	8 58	8 26

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr. 1	. . . .	. . . .	0 10	0 38	0 54	1 13	1 36	2 06	2 20	2 37	2 58	3 23	3 59
2	0 22	0 44	1 07	1 35	1 51	2 09	2 32	3 01	3 15	3 32	3 51	4 16	4 48
3	1 16	1 37	1 59	2 24	2 38	2 56	3 16	3 42	3 54	4 08	4 25	4 44	5 09
4	2 07	2 25	2 44	3 06	3 18	3 33	3 50	4 11	4 21	4 32	4 45	5 00	5 17
5	2 54	3 09	3 24	3 42	3 51	4 03	4 16	4 32	4 40	4 48	4 58	5 09	5 21
6	3 38	3 49	4 00	4 13	4 20	4 28	4 37	4 49	4 54	5 00	5 07	5 14	5 22
7	4 19	4 26	4 33	4 41	4 45	4 50	4 56	5 03	5 06	5 10	5 13	5 18	5 22
8	4 59	5 01	5 04	5 07	5 08	5 10	5 12	5 15	5 16	5 18	5 19	5 21	5 22
9	5 38	5 36	5 34	5 32	5 31	5 30	5 29	5 27	5 26	5 25	5 24	5 23	5 22
10	6 17	6 11	6 05	5 59	5 55	5 50	5 45	5 39	5 36	5 33	5 30	5 26	5 22
11	6 58	6 48	6 38	6 26	6 19	6 12	6 03	5 52	5 48	5 42	5 36	5 30	5 22
12	7 41	7 27	7 13	6 56	6 47	6 36	6 24	6 08	6 01	5 54	5 45	5 35	5 23
13	8 27	8 10	7 52	7 31	7 19	7 05	6 49	6 29	6 19	6 09	5 57	5 43	5 27
14	9 16	8 56	8 35	8 11	7 56	7 40	7 20	6 56	6 44	6 30	6 15	5 57	5 34
15	10 09	9 47	9 24	8 57	8 41	8 23	8 01	7 33	7 19	7 03	6 44	6 21	5 51
16	11 04	10 42	10 18	9 50	9 34	9 15	8 52	8 23	8 08	7 51	7 31	7 06	6 31
17	12 01	11 40	11 17	10 50	10 35	10 17	9 55	9 27	9 13	8 58	8 39	8 16	7 46
18	12 57	12 38	12 18	11 55	11 42	11 26	11 07	10 43	10 32	10 19	10 04	9 46	9 24
19	13 52	13 37	13 21	13 02	12 52	12 39	12 24	12 06	11 58	11 48	11 37	11 25	11 10
20	14 45	14 34	14 23	14 10	14 03	13 55	13 45	13 32	13 27	13 21	13 14	13 06	12 57
21	15 36	15 31	15 25	15 19	15 15	15 11	15 06	15 00	14 57	14 54	14 50	14 47	14 42
22	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27	16 27
23	17 19	17 24	17 30	17 37	17 41	17 45	17 50	17 56	17 59	18 02	18 06	18 10	18 14
24	18 13	18 24	18 35	18 48	18 56	19 04	19 15	19 27	19 33	19 40	19 47	19 55	20 05
25	19 09	19 25	19 41	20 00	20 11	20 24	20 40	20 59	21 08	21 18	21 30	21 43	21 59
26	20 09	20 28	20 49	21 13	21 27	21 43	22 03	22 28	22 40	22 54	23 10	23 30	23 54
27	21 09	21 31	21 54	22 22	22 37	22 56	23 19	23 48	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
28	22 10	22 32	22 56	23 25	23 40	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 19	0 39	1 04	1 37
29	23 08	23 29	23 52	. . . .	. . . .	0 00	0 23	0 53	1 07	1 24	1 45	2 11	2 46
30	. . . .	. . . .	. . . .	0 19	0 34	0 52	1 13	1 40	1 54	2 09	2 27	2 49	3 17
May 1	0 02	0 21	0 41	1 04	1 17	1 33	1 51	2 14	2 25	2 38	2 52	3 08	3 28
2	0 51	1 07	1 23	1 43	1 53	2 06	2 20	2 38	2 47	2 56	3 07	3 19	3 33
3	1 36	1 48	2 01	2 15	2 23	2 33	2 44	2 57	3 03	3 09	3 17	3 25	3 35
4	2 18	2 26	2 35	2 44	2 50	2 56	3 03	3 11	3 15	3 19	3 24	3 29	3 35
5	2 58	3 02	3 06	3 11	3 13	3 16	3 20	3 24	3 26	3 28	3 30	3 32	3 35
6	3 37	3 37	3 37	3 36	3 36	3 36	3 36	3 36	3 35	3 35	3 35	3 35	3 35
7	4 16	4 12	4 07	4 02	3 59	3 56	3 52	3 47	3 45	3 43	3 40	3 38	3 34
8	4 57	4 48	4 39	4 29	4 23	4 17	4 09	4 00	3 56	3 52	3 46	3 41	3 35
9	5 39	5 27	5 13	4 59	4 50	4 40	4 29	4 15	4 09	4 02	3 54	3 45	3 35
10	6 24	6 08	5 51	5 32	5 21	5 08	4 53	4 34	4 25	4 16	4 05	3 52	3 38
11	7 13	6 54	6 33	6 10	5 57	5 41	5 22	4 59	4 48	4 35	4 21	4 04	3 44
12	8 05	7 44	7 21	6 55	6 39	6 21	6 00	5 33	5 19	5 04	4 46	4 25	3 57
13	9 00	8 37	8 14	7 46	7 30	7 11	6 48	6 18	6 04	5 47	5 27	5 02	4 28
14	9 56	9 34	9 11	8 44	8 28	8 09	7 47	7 18	7 04	6 48	6 28	6 04	5 32
15	10 51	10 32	10 11	9 46	9 32	9 16	8 56	8 30	8 18	8 04	7 48	7 28	7 04
16	11 45	11 29	11 12	10 51	10 40	10 26	10 10	9 50	9 40	9 30	9 17	9 03	8 46
17	12 37	12 25	12 12	11 57	11 49	11 39	11 27	11 13	11 06	10 59	10 50	10 41	10 30
18	13 28	13 20	13 12	13 03	12 58	12 52	12 45	12 36	12 33	12 28	12 23	12 18	12 12

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	1	11 52	11 30	11 06	10 38	10 22	10 02	9 39	9 09	8 55	8 38	8 17	7 51	7 16
	2	12 48	12 27	12 04	11 37	11 21	11 03	10 40	10 12	9 58	9 42	9 22	8 58	8 26
	3	13 41	13 22	13 02	12 37	12 23	12 07	11 47	11 22	11 10	10 57	10 40	10 21	9 57
	4	14 31	14 14	13 57	13 37	13 25	13 12	12 56	12 35	12 26	12 15	12 03	11 49	11 32
	5	15 16	15 03	14 50	14 34	14 26	14 15	14 03	13 48	13 41	13 33	13 24	13 15	13 03
	6	15 58	15 50	15 40	15 30	15 24	15 17	15 09	14 59	14 54	14 49	14 43	14 37	14 30
	7	16 39	16 34	16 29	16 24	16 20	16 17	16 12	16 07	16 05	16 02	15 59	15 56	15 53
	8	17 18	17 17	17 17	17 16	17 16	17 16	17 15	17 15	17 14	17 14	17 14	17 14	17 13
	9	17 57	18 00	18 04	18 09	18 11	18 14	18 18	18 22	18 24	18 26	18 28	18 31	18 34
	10	18 37	18 44	18 53	19 02	19 08	19 14	19 21	19 30	19 34	19 39	19 44	19 50	19 56
	11	19 18	19 30	19 43	19 57	20 05	20 15	20 26	20 40	20 47	20 54	21 02	21 11	21 21
	12	20 03	20 18	20 35	20 54	21 05	21 18	21 33	21 52	22 01	22 11	22 22	22 35	22 51
	13	20 50	21 09	21 29	21 52	22 06	22 21	22 40	23 04	23 15	23 28	23 43	. . . .	. . . .
	14	21 41	22 02	22 25	22 51	23 06	23 24	23 46	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 23
	15	22 35	22 58	23 22	23 49	. . . .	. . . .	. . . .	0 14	0 27	0 43	1 01	1 24	1 54
	16	23 31	23 53	. . . .	. . . .	0 05	0 24	0 47	1 17	1 31	1 48	2 08	2 33	3 07
	17	. . . .	. . . .	0 17	0 44	1 00	1 18	1 40	2 09	2 22	2 38	2 58	3 21	3 51
	18	0 28	0 48	1 09	1 34	1 48	2 04	2 24	2 49	3 01	3 14	3 30	3 48	4 10
	19	1 23	1 40	1 58	2 19	2 30	2 44	3 00	3 19	3 28	3 38	3 50	4 03	4 19
	20	2 17	2 30	2 43	2 58	3 07	3 17	3 28	3 42	3 49	3 56	4 04	4 12	4 23
	21	3 09	3 17	3 25	3 35	3 40	3 46	3 53	4 01	4 05	4 09	4 14	4 19	4 24
	22	4 00	4 03	4 06	4 09	4 11	4 13	4 15	4 18	4 19	4 20	4 22	4 23	4 25
	23	4 52	4 49	4 46	4 43	4 41	4 39	4 37	4 34	4 32	4 31	4 29	4 28	4 26
	24	5 44	5 36	5 28	5 18	5 13	5 07	5 00	4 51	4 47	4 43	4 38	4 33	4 27
	25	6 39	6 26	6 12	5 57	5 48	5 37	5 25	5 11	5 04	4 57	4 48	4 39	4 28
	26	7 37	7 20	7 01	6 40	6 28	6 14	5 57	5 36	5 27	5 16	5 04	4 49	4 33
	27	8 38	8 17	7 55	7 29	7 15	6 57	6 37	6 11	5 58	5 44	5 27	5 07	4 42
	28	9 39	9 16	8 53	8 24	8 09	7 50	7 26	6 57	6 43	6 26	6 06	5 41	5 07
	29	10 38	10 16	9 52	9 25	9 09	8 50	8 26	7 57	7 42	7 25	7 05	6 39	6 04
	30	11 34	11 14	10 52	10 27	10 12	9 55	9 34	9 07	8 54	8 39	8 21	8 00	7 32
May	1	12 26	12 09	11 50	11 28	11 16	11 01	10 43	10 21	10 11	9 59	9 45	9 29	9 10
	2	13 13	13 00	12 45	12 27	12 18	12 06	11 53	11 36	11 28	11 19	11 09	10 58	10 45
	3	13 57	13 47	13 36	13 24	13 17	13 09	12 59	12 48	12 42	12 36	12 29	12 22	12 13
	4	14 38	14 32	14 26	14 18	14 14	14 09	14 04	13 57	13 54	13 51	13 47	13 42	13 38
	5	15 17	15 15	15 14	15 11	15 10	15 09	15 07	15 05	15 04	15 03	15 02	15 00	14 59
	6	15 56	15 58	16 01	16 04	16 05	16 07	16 09	16 12	16 13	16 14	16 16	16 17	16 19
	7	16 36	16 42	16 49	16 57	17 01	17 06	17 12	17 20	17 23	17 27	17 31	17 36	17 41
	8	17 17	17 27	17 39	17 51	17 59	18 07	18 17	18 29	18 35	18 41	18 48	18 56	19 05
	9	18 00	18 15	18 30	18 48	18 58	19 10	19 24	19 41	19 49	19 58	20 08	20 20	20 34
	10	18 47	19 05	19 24	19 46	19 59	20 14	20 31	20 54	21 04	21 16	21 30	21 46	22 06
	11	19 38	19 58	20 20	20 46	21 00	21 17	21 38	22 05	22 18	22 33	22 51	23 12	23 39
	12	20 31	20 53	21 17	21 44	22 00	22 19	22 42	23 11	23 25	23 42	. . . .	. . . .	. . . .
	13	21 27	21 49	22 13	22 40	22 56	23 15	23 37	. . . .	. . . .	. . . .	0 02	0 27	1 00
	14	22 23	22 43	23 06	23 31	23 46	. . . .	. . . .	0 06	0 21	0 37	0 57	1 21	1 54
	15	23 18	23 36	23 55	. . . .	. . . .	0 03	0 24	0 50	1 02	1 17	1 33	1 53	2 18
	16	. . . .	. . . .	. . . .	0 17	0 29	0 44	1 01	1 22	1 32	1 44	1 57	2 11	2 29
	17	0 10	0 25	0 40	0 57	1 07	1 18	1 31	1 47	1 54	2 02	2 12	2 22	2 34
	18	1 01	1 11	1 22	1 33	1 40	1 47	1 56	2 06	2 11	2 16	2 22	2 29	2 36

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May	17	12 37	12 25	12 12	11 57	11 49	11 39	11 27	11 13	11 06	10 59	10 50	10 41	10 30
	18	13 28	13 20	13 12	13 03	12 58	12 52	12 45	12 36	12 33	12 28	12 23	12 18	12 12
	19	14 17	14 14	14 12	14 09	14 07	14 05	14 03	14 01	14 00	13 58	13 57	13 55	13 53
	20	15 06	15 09	15 12	15 16	15 18	15 20	15 23	15 26	15 27	15 29	15 31	15 33	15 35
	21	15 58	16 06	16 14	16 24	16 30	16 36	16 44	16 53	16 58	17 03	17 08	17 14	17 21
	22	16 52	17 05	17 19	17 35	17 44	17 55	18 08	18 23	18 31	18 39	18 48	18 59	19 11
	23	17 49	18 07	18 26	18 47	19 00	19 14	19 32	19 54	20 05	20 17	20 30	20 47	21 06
	24	18 50	19 11	19 33	19 59	20 14	20 32	20 53	21 20	21 34	21 49	22 07	22 30	22 59
	25	19 52	20 14	20 39	21 06	21 22	21 42	22 05	22 35	22 49	23 07	23 27	23 53	. . . .
	26	20 53	21 15	21 39	22 06	22 22	22 40	23 03	23 32	23 46	. . . .	. . . .	. . . .	0 29
	27	21 51	22 11	22 32	22 57	23 11	23 28	23 48	. . . .	. . . .	0 02	0 21	0 45	1 17
	28	22 43	23 00	23 19	23 39	23 51	. . . .	. . . .	0 12	0 24	0 38	0 54	1 12	1 36
	29	23 31	23 45	23 59	. . . .	. . . .	0 05	0 21	0 41	0 50	1 01	1 13	1 27	1 43
	30	. . . .	. . . .	. . . .	0 15	0 24	0 34	0 47	1 02	1 09	1 16	1 25	1 35	1 46
	31	0 15	0 24	0 34	0 46	0 52	0 59	1 08	1 18	1 23	1 28	1 33	1 40	1 47
June	1	0 56	1 01	1 07	1 13	1 17	1 21	1 26	1 31	1 34	1 37	1 40	1 43	1 47
	2	1 36	1 37	1 38	1 39	1 40	1 41	1 42	1 43	1 44	1 45	1 45	1 46	1 47
	3	2 15	2 12	2 08	2 05	2 03	2 01	1 58	1 55	1 54	1 52	1 50	1 49	1 47
	4	2 54	2 47	2 40	2 31	2 27	2 21	2 15	2 08	2 04	2 00	1 56	1 52	1 47
	5	3 36	3 25	3 13	3 00	2 52	2 44	2 34	2 22	2 16	2 10	2 03	1 56	1 47
	6	4 20	4 05	3 50	3 31	3 21	3 10	2 56	2 39	2 31	2 23	2 13	2 02	1 49
	7	5 08	4 50	4 30	4 08	3 56	3 41	3 23	3 02	2 52	2 40	2 27	2 12	1 54
	8	5 59	5 39	5 17	4 51	4 36	4 19	3 59	3 33	3 20	3 06	2 49	2 29	2 04
	9	6 54	6 32	6 08	5 41	5 25	5 06	4 44	4 15	4 01	3 44	3 25	3 01	2 29
	10	7 51	7 29	7 05	6 37	6 22	6 03	5 40	5 11	4 57	4 40	4 20	3 56	3 22
	11	8 47	8 27	8 05	7 40	7 25	7 08	6 47	6 21	6 08	5 53	5 36	5 15	4 48
	12	9 42	9 25	9 06	8 45	8 32	8 18	8 01	7 39	7 29	7 17	7 04	6 48	6 29
	13	10 34	10 21	10 07	9 50	9 41	9 30	9 17	9 01	8 53	8 45	8 36	8 25	8 12
	14	11 24	11 15	11 06	10 55	10 49	10 42	10 33	10 23	10 19	10 13	10 08	10 01	9 54
	15	12 13	12 09	12 04	12 00	11 57	11 54	11 50	11 45	11 43	11 41	11 39	11 36	11 33
	16	13 00	13 01	13 03	13 04	13 05	13 05	13 06	13 08	13 08	13 09	13 10	13 10	13 11
	17	13 49	13 55	14 02	14 09	14 14	14 19	14 24	14 31	14 35	14 38	14 42	14 47	14 52
	18	14 40	14 51	15 03	15 17	15 25	15 34	15 44	15 58	16 04	16 10	16 18	16 26	16 36
	19	15 35	15 50	16 07	16 27	16 38	16 51	17 06	17 26	17 35	17 45	17 57	18 10	18 26
	20	16 33	16 52	17 13	17 38	17 51	18 08	18 28	18 53	19 05	19 19	19 35	19 55	20 19
	21	17 34	17 56	18 19	18 47	19 02	19 21	19 44	20 12	20 27	20 43	21 03	21 28	22 01
	22	18 36	18 58	19 22	19 50	20 06	20 25	20 48	21 18	21 32	21 49	22 10	22 35	23 09
	23	19 36	19 57	20 19	20 45	21 00	21 18	21 39	22 06	22 19	22 34	22 52	23 12	23 39
	24	20 31	20 50	21 10	21 32	21 45	22 00	22 18	22 40	22 51	23 03	23 16	23 32	23 51
	25	21 22	21 37	21 53	22 11	22 21	22 33	22 47	23 04	23 12	23 21	23 31	23 42	23 55
	26	22 09	22 20	22 31	22 45	22 52	23 01	23 10	23 22	23 28	23 34	23 41	23 49	23 57
	27	22 51	22 58	23 06	23 14	23 18	23 24	23 30	23 37	23 40	23 44	23 48	23 53	23 58
	28	23 32	23 35	23 37	23 41	23 42	23 44	23 47	23 50	23 51	23 53	23 54	23 56	23 58
	29	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 59	23 58
	30	0 11	0 10	0 08	0 06	0 05	0 04	0 03	0 02	0 01	0 00	0 00	. . . .	23 57
July	1	0 51	0 45	0 39	0 32	0 29	0 24	0 20	0 14	0 11	0 08	0 05	0 01	23 58
	2	1 31	1 22	1 11	1 00	0 54	0 46	0 37	0 27	0 22	0 17	0 11	0 05	23 59

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May	17	0 10	0 25	0 40	0 57	1 07	1 18	1 31	1 47	1 54	2 02	2 12	2 22	2 34
	18	1 01	1 11	1 22	1 33	1 40	1 47	1 56	2 06	2 11	2 16	2 22	2 29	2 36
	19	1 51	1 56	2 01	2 07	2 10	2 14	2 18	2 23	2 25	2 28	2 30	2 34	2 37
	20	2 40	2 40	2 40	2 39	2 39	2 39	2 39	2 38	2 38	2 38	2 38	2 38	2 38
	21	3 30	3 25	3 19	3 13	3 09	3 05	3 00	2 54	2 52	2 49	2 46	2 42	2 38
	22	4 23	4 12	4 01	3 49	3 41	3 33	3 24	3 12	3 07	3 01	2 55	2 47	2 39
	23	5 19	5 03	4 47	4 29	4 18	4 06	3 52	3 34	3 26	3 17	3 07	2 55	2 42
	24	6 18	5 59	5 38	5 15	5 01	4 46	4 27	4 04	3 52	3 40	3 25	3 09	2 48
	25	7 20	6 58	6 35	6 08	5 52	5 34	5 12	4 44	4 30	4 15	3 56	3 33	3 04
	26	8 22	7 59	7 35	7 07	6 51	6 32	6 08	5 39	5 24	5 07	4 46	4 20	3 44
	27	9 21	9 00	8 37	8 11	7 55	7 37	7 15	6 46	6 32	6 16	5 57	5 34	5 02
	28	10 16	9 58	9 37	9 14	9 01	8 45	8 26	8 02	7 50	7 37	7 21	7 03	6 41
	29	11 07	10 52	10 35	10 16	10 05	9 52	9 37	9 18	9 09	8 59	8 48	8 35	8 19
	30	11 53	11 41	11 29	11 15	11 07	10 57	10 46	10 33	10 26	10 19	10 12	10 03	9 53
	31	12 35	12 28	12 20	12 11	12 06	12 00	11 53	11 44	11 40	11 36	11 31	11 26	11 19
June	1	13 15	13 12	13 08	13 05	13 02	13 00	12 57	12 53	12 51	12 49	12 47	12 45	12 42
	2	13 54	13 55	13 56	13 57	13 58	13 58	13 59	14 00	14 01	14 01	14 02	14 02	14 03
	3	14 33	14 39	14 44	14 50	14 53	14 57	15 02	15 08	15 10	15 13	15 16	15 20	15 24
	4	15 14	15 23	15 33	15 44	15 50	15 57	16 06	16 16	16 21	16 26	16 32	16 39	16 47
	5	15 57	16 10	16 24	16 40	16 49	16 59	17 12	17 27	17 34	17 43	17 52	18 02	18 14
	6	16 43	16 59	17 17	17 38	17 49	18 03	18 20	18 40	18 50	19 01	19 13	19 28	19 45
	7	17 32	17 52	18 13	18 37	18 51	19 08	19 28	19 53	20 05	20 19	20 35	20 55	21 19
	8	18 25	18 47	19 10	19 37	19 53	20 11	20 33	21 02	21 16	21 32	21 51	22 15	22 47
	9	19 21	19 43	20 07	20 35	20 51	21 10	21 33	22 02	22 16	22 33	22 53	23 17	23 51
	10	20 18	20 39	21 02	21 28	21 43	22 01	22 22	22 49	23 03	23 17	23 35	23 57	. . . .
	11	21 14	21 33	21 53	22 16	22 29	22 44	23 03	23 25	23 36	23 48	. . . .	. . . .	0 23
	12	22 07	22 23	22 39	22 57	23 08	23 20	23 34	23 52	. . . .	. . . .	0 02	0 18	0 38
	13	22 58	23 09	23 21	23 35	23 42	23 51	. . . .	. . . .	0 00	0 09	0 19	0 31	0 44
	14	23 47	23 54	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 12	0 18	0 24	0 31	0 38	0 47
	15	. . . .	. . . .	0 00	0 08	0 12	0 17	0 23	0 29	0 32	0 36	0 40	0 44	0 48
	16	0 35	0 37	0 38	0 40	0 41	0 42	0 43	0 45	0 45	0 46	0 47	0 48	0 49
	17	1 23	1 20	1 16	1 12	1 09	1 07	1 04	1 00	0 58	0 56	0 54	0 52	0 49
	18	2 13	2 05	1 56	1 45	1 40	1 33	1 25	1 16	1 12	1 07	1 02	0 57	0 50
	19	3 06	2 53	2 38	2 22	2 13	2 03	1 51	1 36	1 29	1 21	1 13	1 03	0 52
	20	4 02	3 45	3 26	3 05	2 53	2 38	2 21	2 01	1 51	1 40	1 28	1 13	0 57
	21	5 02	4 41	4 19	3 54	3 39	3 22	3 01	2 35	2 22	2 08	1 52	1 32	1 07
	22	6 04	5 42	5 18	4 50	4 34	4 15	3 52	3 23	3 08	2 51	2 31	2 07	1 33
	23	7 05	6 43	6 19	5 52	5 36	5 17	4 54	4 25	4 10	3 54	3 33	3 08	2 34
	24	8 03	7 43	7 21	6 57	6 42	6 25	6 04	5 38	5 26	5 11	4 54	4 33	4 07
	25	8 56	8 40	8 21	8 01	7 49	7 34	7 17	6 57	6 46	6 35	6 22	6 07	5 49
	26	9 45	9 32	9 18	9 02	8 53	8 42	8 29	8 13	8 06	7 58	7 49	7 38	7 26
	27	10 30	10 21	10 11	10 00	9 54	9 46	9 38	9 27	9 22	9 17	9 11	9 05	8 57
	28	11 11	11 06	11 01	10 55	10 52	10 48	10 43	10 38	10 35	10 33	10 30	10 26	10 22
	29	11 51	11 50	11 50	11 49	11 48	11 48	11 47	11 46	11 46	11 46	11 45	11 45	11 44
	30	12 30	12 34	12 37	12 42	12 44	12 47	12 50	12 54	12 56	12 58	13 00	13 02	13 05
July	1	13 10	13 17	13 26	13 35	13 40	13 46	13 53	14 02	14 06	14 10	14 15	14 21	14 27
	2	13 52	14 03	14 16	14 30	14 38	14 47	14 58	15 12	15 18	15 25	15 33	15 42	15 52

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 1	0 51	0 45	0 39	0 32	0 29	0 24	0 20	0 14	0 11	0 08	0 05	0 01	23 58
2	1 31	1 22	1 11	1 00	0 54	0 46	0 37	0 27	0 22	0 17	0 11	0 05	23 59
3	2 14	2 01	1 46	1 30	1 21	1 11	0 58	0 43	0 36	0 28	0 20	0 10	....
4	3 00	2 44	2 25	2 05	1 53	1 39	1 23	1 04	0 54	0 44	0 32	0 18	0 03
5	3 51	3 31	3 10	2 45	2 31	2 15	1 55	1 31	1 19	1 06	0 51	0 32	0 10
6	4 45	4 23	4 00	3 33	3 17	2 59	2 37	2 09	1 55	1 39	1 21	0 58	0 28
7	5 42	5 19	4 56	4 28	4 12	3 53	3 30	3 01	2 46	2 29	2 09	1 45	1 11
8	6 39	6 18	5 56	5 29	5 14	4 56	4 34	4 07	3 54	3 38	3 19	2 57	2 28
9	7 36	7 17	6 58	6 35	6 22	6 06	5 48	5 24	5 13	5 01	4 46	4 29	4 07
10	8 30	8 15	8 00	7 42	7 31	7 19	7 05	6 47	6 39	6 30	6 19	6 07	5 53
11	9 21	9 11	9 01	8 48	8 41	8 33	8 23	8 11	8 06	8 00	7 53	7 45	7 37
12	10 11	10 05	10 00	9 53	9 49	9 45	9 40	9 34	9 31	9 28	9 25	9 21	9 17
13	10 58	10 58	10 58	10 57	10 57	10 57	10 57	10 56	10 56	10 56	10 56	10 56	10 56
14	11 46	11 51	11 56	12 02	12 05	12 09	12 13	12 19	12 21	12 24	12 27	12 30	12 34
15	12 36	12 45	12 56	13 07	13 14	13 22	13 31	13 42	13 48	13 54	14 00	14 07	14 15
16	13 28	13 42	13 57	14 15	14 25	14 37	14 51	15 08	15 16	15 25	15 36	15 47	16 01
17	14 23	14 41	15 01	15 24	15 37	15 52	16 10	16 34	16 45	16 58	17 12	17 29	17 51
18	15 22	15 43	16 05	16 32	16 47	17 05	17 27	17 55	18 08	18 24	18 43	19 06	19 36
19	16 22	16 45	17 09	17 37	17 53	18 12	18 35	19 05	19 19	19 37	19 57	20 23	20 59
20	17 22	17 44	18 07	18 35	18 50	19 08	19 31	19 59	20 13	20 29	20 48	21 11	21 41
21	18 19	18 39	19 00	19 25	19 38	19 54	20 14	20 38	20 50	21 03	21 18	21 36	21 58
22	19 12	19 29	19 46	20 06	20 18	20 31	20 47	21 06	21 15	21 25	21 36	21 49	22 04
23	20 01	20 13	20 27	20 42	20 51	21 01	21 12	21 26	21 33	21 40	21 48	21 57	22 07
24	20 45	20 54	21 03	21 13	21 19	21 25	21 33	21 42	21 46	21 51	21 56	22 02	22 08
25	21 27	21 31	21 36	21 41	21 44	21 47	21 51	21 56	21 58	22 00	22 02	22 05	22 08
26	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 08	22 08	22 08	22 08	22 08	22 08
27	22 46	22 42	22 38	22 33	22 30	22 27	22 24	22 19	22 17	22 15	22 13	22 10	22 08
28	23 26	23 18	23 10	23 00	22 54	22 48	22 41	22 32	22 28	22 24	22 19	22 14	22 08
29	....	23 56	23 43	23 29	23 21	23 11	23 00	22 47	22 41	22 34	22 26	22 18	22 08
30	0 08	....	....	....	23 50	23 38	23 23	23 05	22 57	22 47	22 37	22 24	22 10
31	0 53	0 37	0 20	0 01	....	....	23 52	23 29	23 18	23 06	22 52	22 35	22 16
Aug. 1	1 41	1 22	1 02	0 39	0 25	0 10	....	....	23 49	23 34	23 16	22 55	22 28
2	2 33	2 12	1 49	1 23	1 08	0 50	0 29	0 02	....	....	23 56	23 31	22 58
3	3 28	3 06	2 42	2 14	1 59	1 40	1 17	0 47	0 33	0 16	....	....	....
4	4 26	4 04	3 41	3 14	2 58	2 39	2 17	1 48	1 34	1 17	0 58	0 33	0 01
5	5 24	5 04	4 43	4 19	4 05	3 48	3 28	3 03	2 50	2 36	2 20	2 00	1 35
6	6 20	6 04	5 47	5 26	5 15	5 02	4 45	4 25	4 16	4 05	3 53	3 39	3 22
7	7 14	7 02	6 50	6 35	6 27	6 17	6 05	5 52	5 45	5 38	5 30	5 20	5 10
8	8 05	7 58	7 51	7 42	7 37	7 32	7 25	7 17	7 14	7 10	7 05	7 00	6 55
9	8 55	8 53	8 51	8 49	8 47	8 46	8 44	8 42	8 41	8 40	8 39	8 38	8 36
10	9 43	9 47	9 50	9 54	9 57	9 59	10 02	10 06	10 08	10 10	10 12	10 14	10 17
11	10 33	10 41	10 50	11 00	11 06	11 13	11 21	11 30	11 35	11 40	11 46	11 52	11 59
12	11 24	11 37	11 51	12 08	12 17	12 28	12 40	12 56	13 04	13 12	13 21	13 32	13 44
13	12 18	12 36	12 54	13 16	13 28	13 43	14 00	14 22	14 32	14 44	14 58	15 13	15 32
14	13 16	13 36	13 58	14 24	14 38	14 56	15 17	15 44	15 57	16 12	16 30	16 52	17 20
15	14 15	14 37	15 00	15 29	15 44	16 04	16 27	16 57	17 11	17 28	17 49	18 15	18 51
16	15 14	15 36	16 00	16 28	16 44	17 03	17 25	17 55	18 09	18 26	18 46	19 11	19 45
17	16 11	16 32	16 54	17 19	17 34	17 51	18 12	18 38	18 50	19 05	19 21	19 41	20 06

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July 1	13 10	13 17	13 26	13 35	13 40	13 46	13 53	14 02	14 06	14 10	14 15	14 21	14 27
2	13 52	14 03	14 16	14 30	14 38	14 47	14 58	15 12	15 18	15 25	15 33	15 42	15 52
3	14 36	14 51	15 08	15 27	15 37	15 50	16 05	16 24	16 32	16 42	16 54	17 07	17 22
4	15 24	15 43	16 03	16 26	16 39	16 55	17 13	17 37	17 48	18 01	18 16	18 34	18 55
5	16 16	16 37	17 00	17 26	17 41	17 59	18 21	18 48	19 02	19 17	19 35	19 58	20 27
6	17 12	17 34	17 58	18 26	18 41	19 00	19 23	19 52	20 07	20 23	20 44	21 09	21 42
7	18 09	18 31	18 54	19 21	19 37	19 55	20 17	20 45	20 59	21 15	21 33	21 56	22 26
8	19 07	19 26	19 47	20 12	20 25	20 42	21 01	21 25	21 37	21 50	22 05	22 23	22 45
9	20 02	20 19	20 36	20 56	21 07	21 21	21 36	21 55	22 04	22 14	22 25	22 38	22 53
10	20 55	21 07	21 20	21 35	21 43	21 53	22 04	22 18	22 24	22 31	22 39	22 47	22 57
11	21 45	21 53	22 01	22 10	22 15	22 21	22 28	22 36	22 40	22 44	22 48	22 53	22 59
12	22 33	22 36	22 39	22 42	22 44	22 46	22 49	22 52	22 53	22 54	22 56	22 58	23 00
13	23 21	23 19	23 17	23 14	23 13	23 11	23 09	23 07	23 05	23 04	23 03	23 02	23 00
14	. . . .	. . . .	23 55	23 46	23 42	23 36	23 30	23 22	23 19	23 15	23 11	23 06	23 01
15	0 10	0 03	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 53	23 40	23 34	23 27	23 20	23 11	23 02
16	1 00	0 48	0 36	0 21	0 13	0 04	. . . .	. . . .	23 53	23 44	23 32	23 20	23 05
17	1 54	1 38	1 20	1 01	0 49	0 36	0 21	0 02	. . . .	. . . .	23 52	23 34	23 12
18	2 51	2 31	2 10	1 46	1 32	1 16	0 56	0 32	0 20	0 07	. . . .	. . . .	23 30
19	3 51	3 29	3 06	2 38	2 23	2 04	1 42	1 13	0 59	0 43	0 24	0 01	. . . .
20	4 51	4 29	4 05	3 37	3 21	3 02	2 38	2 09	1 54	1 37	1 16	0 51	0 14
21	5 50	5 29	5 07	4 40	4 25	4 07	3 45	3 18	3 04	2 48	2 30	2 07	1 37
22	6 45	6 27	6 08	5 45	5 32	5 16	4 58	4 34	4 23	4 10	3 56	3 38	3 17
23	7 36	7 21	7 06	6 47	6 37	6 25	6 10	5 53	5 44	5 35	5 24	5 12	4 57
24	8 23	8 12	8 01	7 47	7 40	7 31	7 21	7 09	7 03	6 56	6 49	6 41	6 32
25	9 06	8 59	8 52	8 44	8 40	8 35	8 29	8 21	8 18	8 14	8 10	8 05	8 00
26	9 46	9 44	9 42	9 39	9 37	9 36	9 34	9 31	9 30	9 29	9 27	9 26	9 24
27	10 26	10 28	10 30	10 32	10 34	10 35	10 37	10 39	10 40	10 41	10 43	10 44	10 46
28	11 05	11 12	11 18	11 26	11 30	11 35	11 40	11 47	11 51	11 54	11 58	12 02	12 07
29	11 46	11 56	12 07	12 20	12 27	12 35	12 44	12 56	13 02	13 08	13 14	13 22	13 31
30	12 29	12 43	12 58	13 15	13 25	13 37	13 50	14 07	14 15	14 24	14 33	14 45	14 58
31	13 15	13 33	13 51	14 13	14 25	14 40	14 58	15 19	15 30	15 41	15 55	16 11	16 30
Aug. 1	14 05	14 26	14 47	15 13	15 27	15 44	16 05	16 31	16 44	16 59	17 16	17 36	18 03
2	14 59	15 21	15 45	16 12	16 28	16 47	17 09	17 38	17 53	18 09	18 29	18 54	19 27
3	15 56	16 18	16 42	17 10	17 26	17 44	18 07	18 36	18 51	19 07	19 27	19 51	20 24
4	16 54	17 15	17 37	18 03	18 17	18 35	18 56	19 22	19 34	19 49	20 06	20 26	20 51
5	17 51	18 09	18 29	18 50	19 03	19 17	19 34	19 56	20 06	20 17	20 30	20 45	21 02
6	18 46	19 00	19 15	19 32	19 42	19 53	20 05	20 21	20 28	20 36	20 45	20 56	21 07
7	19 39	19 48	19 58	20 09	20 15	20 23	20 31	20 41	20 46	20 51	20 56	21 02	21 09
8	20 29	20 33	20 38	20 43	20 46	20 49	20 53	20 58	21 00	21 02	21 04	21 07	21 10
9	21 18	21 17	21 16	21 15	21 15	21 14	21 14	21 13	21 12	21 12	21 12	21 11	21 11
10	22 07	22 01	21 55	21 48	21 44	21 40	21 34	21 28	21 25	21 22	21 19	21 15	21 11
11	22 57	22 46	22 35	22 22	22 15	22 07	21 57	21 45	21 40	21 34	21 27	21 20	21 12
12	23 50	23 35	23 18	23 00	22 50	22 37	22 23	22 06	21 58	21 49	21 39	21 27	21 14
13	. . . .	. . . .	. . . .	23 43	23 30	23 14	22 56	22 33	22 22	22 10	21 56	21 39	21 19
14	0 45	0 26	0 06	. . . .	. . . .	23 59	23 37	23 10	22 56	22 41	22 22	22 00	21 32
15	1 44	1 22	0 59	0 32	0 17	. . . .	. . . .	. . . .	23 45	23 27	23 07	22 41	22 04
16	2 43	2 21	1 57	1 28	1 12	0 53	0 29	0 00	. . . .	. . . .	. . . .	23 48	23 14
17	3 42	3 20	2 57	2 29	2 14	1 55	1 32	1 03	0 49	0 32	0 12	. . . .	. . . .

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	15 14	15 36	16 00	16 28	16 44	17 03	17 25	17 55	18 09	18 26	18 46	19 11	19 45
	17	16 11	16 32	16 54	17 19	17 34	17 51	18 12	18 38	18 50	19 05	19 21	19 41	20 06
	18	17 05	17 23	17 42	18 03	18 15	18 30	18 47	19 08	19 18	19 30	19 43	19 57	20 15
	19	17 54	18 08	18 24	18 41	18 50	19 02	19 15	19 31	19 38	19 46	19 56	20 06	20 18
	20	18 40	18 50	19 01	19 13	19 20	19 28	19 37	19 48	19 53	19 59	20 05	20 11	20 19
	21	19 23	19 28	19 35	19 42	19 46	19 50	19 56	20 02	20 05	20 08	20 11	20 15	20 19
	22	20 03	20 05	20 06	20 08	20 09	20 11	20 12	20 14	20 15	20 16	20 17	20 18	20 19
	23	20 43	20 40	20 37	20 34	20 33	20 31	20 28	20 26	20 24	20 23	20 22	20 20	20 18
	24	21 22	21 16	21 09	21 01	20 56	20 51	20 45	20 38	20 35	20 31	20 27	20 23	20 18
	25	22 03	21 52	21 41	21 28	21 21	21 13	21 03	20 51	20 46	20 40	20 34	20 26	20 18
	26	22 46	22 32	22 16	21 59	21 49	21 37	21 24	21 08	21 00	20 52	20 42	20 31	20 19
	27	23 32	23 14	22 56	22 33	22 21	22 07	21 50	21 28	21 18	21 07	20 55	20 40	20 22
	28	....	....	23 39	23 14	23 00	22 43	22 22	21 57	21 44	21 30	21 14	20 54	20 30
	29	0 22	0 01	....	....	23 46	23 27	23 04	22 36	22 21	22 05	21 46	21 21	20 49
	30	1 15	0 53	0 29	0 02	....	....	23 59	23 29	23 14	22 57	22 36	22 10	21 35
	31	2 11	1 49	1 25	0 57	0 41	0 22	....	....	....	....	23 49	23 27	22 58
Sept.	1	3 09	2 48	2 25	1 59	1 44	1 26	1 04	0 37	0 23	0 08	....	....	....
	2	4 06	3 47	3 28	3 06	2 53	2 37	2 19	1 56	1 45	1 33	1 19	1 02	0 41
	3	5 01	4 47	4 32	4 14	4 04	3 53	3 39	3 22	3 14	3 05	2 55	2 44	2 30
	4	5 54	5 45	5 35	5 23	5 17	5 09	5 01	4 50	4 45	4 39	4 33	4 26	4 19
	5	6 45	6 41	6 37	6 32	6 29	6 26	6 22	6 17	6 15	6 13	6 10	6 07	6 04
	6	7 35	7 37	7 38	7 40	7 40	7 41	7 43	7 44	7 45	7 46	7 46	7 47	7 49
	7	8 26	8 33	8 40	8 48	8 52	8 58	9 04	9 11	9 15	9 19	9 23	9 28	9 33
	8	9 18	9 30	9 42	9 57	10 05	10 15	10 26	10 40	10 46	10 53	11 01	11 11	11 21
	9	10 13	10 29	10 47	11 07	11 18	11 32	11 48	12 08	12 18	12 28	12 41	12 55	13 12
	10	11 10	11 30	11 51	12 16	12 30	12 47	13 08	13 33	13 46	14 01	14 17	14 38	15 04
	11	12 09	12 31	12 55	13 23	13 39	13 58	14 21	14 50	15 05	15 22	15 43	16 09	16 44
	12	13 09	13 31	13 55	14 24	14 40	14 59	15 23	15 53	16 08	16 25	16 46	17 13	17 50
	13	14 06	14 28	14 51	15 17	15 32	15 51	16 12	16 40	16 53	17 09	17 27	17 49	18 17
	14	15 01	15 19	15 40	16 03	16 16	16 31	16 50	17 13	17 24	17 36	17 51	18 07	18 27
	15	15 51	16 06	16 23	16 42	16 52	17 05	17 19	17 37	17 45	17 55	18 05	18 17	18 31
	16	16 37	16 48	17 01	17 15	17 22	17 32	17 42	17 55	18 01	18 07	18 14	18 23	18 32
	17	17 20	17 27	17 35	17 44	17 49	17 55	18 01	18 09	18 13	18 17	18 21	18 26	18 32
	18	18 01	18 04	18 07	18 11	18 13	18 16	18 18	18 22	18 23	18 25	18 27	18 29	18 31
	19	18 40	18 39	18 38	18 37	18 36	18 35	18 34	18 33	18 33	18 32	18 32	18 31	18 30
	20	19 20	19 15	19 09	19 03	18 59	18 55	18 51	18 45	18 43	18 40	18 37	18 33	18 29
	21	20 00	19 51	19 41	19 30	19 23	19 16	19 08	18 58	18 53	18 48	18 42	18 36	18 29
	22	20 42	20 29	20 15	19 59	19 50	19 40	19 27	19 13	19 06	18 58	18 50	18 40	18 29
	23	21 27	21 10	20 52	20 32	20 20	20 07	19 51	19 31	19 22	19 12	19 00	18 47	18 31
	24	22 15	21 55	21 34	21 10	20 56	20 39	20 20	19 56	19 44	19 31	19 16	18 58	18 36
	25	23 06	22 44	22 20	21 54	21 38	21 20	20 57	20 29	20 16	20 00	19 41	19 18	18 49
	26	....	23 37	23 13	22 44	22 28	22 09	21 45	21 15	21 00	20 43	20 22	19 56	19 19
	27	0 00	....	....	23 42	23 26	23 07	22 45	22 15	22 01	21 44	21 24	21 00	20 26
	28	0 55	0 33	0 10	....	....	....	23 54	23 29	23 16	23 02	22 46	22 26	22 01
	29	1 51	1 31	1 10	0 45	0 31	0 14	....	....	....	....	....	....	23 47
	30	2 46	2 29	2 12	1 52	1 40	1 27	1 10	0 51	0 41	0 30	0 18	0 04	....
Oct.	1	3 39	3 27	3 14	3 00	2 51	2 42	2 30	2 16	2 10	2 03	1 55	1 45	1 35
	2	4 30	4 24	4 16	4 08	4 03	3 58	3 51	3 44	3 40	3 36	3 32	3 27	3 21

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	2 43	2 21	1 57	1 28	1 12	0 53	0 29	0 00	. . . .	. . . .	. . . .	23 48	23 14
	17	3 42	3 20	2 57	2 29	2 14	1 55	1 32	1 03	0 49	0 32	0 12	. . . .	. . . .
	18	4 37	4 18	3 57	3 32	3 19	3 02	2 42	2 17	2 05	1 51	1 34	1 15	0 50
	19	5 29	5 13	4 56	4 35	4 24	4 10	3 54	3 34	3 25	3 14	3 02	2 48	2 31
	20	6 17	6 04	5 51	5 36	5 28	5 17	5 06	4 51	4 44	4 37	4 28	4 18	4 07
	21	7 01	6 53	6 44	6 34	6 28	6 22	6 14	6 05	6 01	5 56	5 51	5 45	5 38
	22	7 42	7 38	7 34	7 30	7 27	7 24	7 20	7 16	7 14	7 12	7 09	7 07	7 04
	23	8 22	8 23	8 23	8 24	8 24	8 24	8 25	8 25	8 25	8 26	8 26	8 26	8 26
	24	9 02	9 06	9 11	9 17	9 20	9 24	9 28	9 33	9 36	9 38	9 41	9 45	9 48
	25	9 42	9 51	10 00	10 11	10 17	10 24	10 32	10 42	10 47	10 52	10 58	11 04	11 11
	26	10 24	10 36	10 50	11 05	11 14	11 25	11 37	11 52	11 59	12 07	12 15	12 25	12 37
	27	11 08	11 24	11 42	12 02	12 13	12 27	12 43	13 03	13 12	13 23	13 35	13 50	14 06
	28	11 56	12 15	12 36	13 00	13 14	13 30	13 50	14 15	14 27	14 40	14 56	15 15	15 39
	29	12 47	13 09	13 32	13 59	14 14	14 33	14 55	15 23	15 37	15 54	16 13	16 37	17 09
	30	13 42	14 04	14 29	14 56	15 13	15 32	15 55	16 25	16 40	16 57	17 17	17 43	18 17
	31	14 39	15 01	15 24	15 51	16 06	16 25	16 47	17 15	17 29	17 45	18 03	18 26	18 56
Sept.	1	15 36	15 56	16 17	16 41	16 54	17 10	17 29	17 53	18 05	18 18	18 32	18 50	19 11
	2	16 32	16 48	17 05	17 25	17 36	17 49	18 04	18 22	18 31	18 40	18 51	19 03	19 17
	3	17 26	17 38	17 50	18 04	18 12	18 21	18 31	18 44	18 50	18 56	19 03	19 11	19 20
	4	18 18	18 25	18 32	18 40	18 44	18 49	18 55	19 02	19 05	19 09	19 12	19 17	19 21
	5	19 09	19 10	19 12	19 13	19 14	19 15	19 16	19 18	19 18	19 19	19 20	19 21	19 22
	6	19 59	19 55	19 51	19 47	19 44	19 41	19 37	19 33	19 31	19 29	19 27	19 25	19 22
	7	20 51	20 42	20 32	20 21	20 15	20 08	20 00	19 50	19 45	19 41	19 35	19 29	19 22
	8	21 44	21 30	21 15	20 59	20 49	20 38	20 25	20 09	20 02	19 54	19 45	19 35	19 23
	9	22 40	22 22	22 03	21 40	21 28	21 13	20 56	20 34	20 24	20 13	20 00	19 45	19 27
	10	23 38	23 17	22 55	22 28	22 14	21 56	21 35	21 08	20 55	20 40	20 23	20 02	19 36
	11	. . . .	. . . .	23 51	23 23	23 07	22 47	22 24	21 54	21 39	21 22	21 01	20 35	20 00
	12	0 38	0 15	. . . .	. . . .	. . . .	23 47	23 24	22 54	22 39	22 22	22 01	21 34	20 58
	13	1 37	1 14	0 50	0 22	0 06	. . . .	. . . .	. . . .	23 52	23 36	23 19	22 57	22 29
	14	2 33	2 12	1 50	1 25	1 10	0 53	0 31	0 05	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	15	3 25	3 08	2 49	2 27	2 15	2 00	1 43	1 21	1 10	0 59	0 45	0 29	0 10
	16	4 13	4 00	3 45	3 28	3 18	3 07	2 54	2 37	2 29	2 21	2 11	2 00	1 47
	17	4 58	4 48	4 38	4 26	4 20	4 12	4 03	3 52	3 46	3 41	3 34	3 27	3 19
	18	5 40	5 35	5 29	5 22	5 19	5 14	5 09	5 03	5 00	4 57	4 54	4 50	4 46
	19	6 20	6 19	6 18	6 17	6 16	6 15	6 14	6 13	6 12	6 11	6 11	6 10	6 09
	20	6 59	7 03	7 06	7 10	7 12	7 15	7 17	7 21	7 23	7 24	7 26	7 29	7 31
	21	7 39	7 47	7 54	8 03	8 08	8 14	8 21	8 29	8 33	8 38	8 42	8 48	8 54
	22	8 20	8 32	8 44	8 58	9 06	9 15	9 26	9 39	9 45	9 52	10 00	10 08	10 18
	23	9 03	9 19	9 35	9 53	10 04	10 17	10 31	10 50	10 59	11 08	11 19	11 32	11 47
	24	9 50	10 08	10 28	10 51	11 04	11 19	11 38	12 01	12 12	12 25	12 40	12 57	13 18
	25	10 39	11 00	11 22	11 49	12 04	12 21	12 43	13 10	13 24	13 40	13 58	14 20	14 50
	26	11 31	11 54	12 18	12 46	13 02	13 21	13 44	14 14	14 29	14 46	15 07	15 33	16 09
	27	12 26	12 48	13 13	13 41	13 57	14 15	14 39	15 08	15 23	15 39	16 00	16 25	16 59
	28	13 22	13 43	14 05	14 31	14 46	15 03	15 24	15 50	16 03	16 17	16 34	16 55	17 20
	29	14 17	14 35	14 54	15 16	15 29	15 43	16 01	16 22	16 32	16 43	16 56	17 11	17 28
	30	15 11	15 25	15 40	15 57	16 06	16 17	16 30	16 46	16 53	17 01	17 10	17 20	17 32
Oct.	1	16 03	16 13	16 23	16 34	16 40	16 47	16 55	17 05	17 10	17 15	17 20	17 26	17 33
	2	16 55	16 59	17 03	17 08	17 11	17 14	17 17	17 22	17 24	17 26	17 28	17 31	17 33

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 1	3 39	3 27	3 14	3 00	2 51	2 42	2 30	2 16	2 10	2 03	1 55	1 45	1 35
2	4 30	4 24	4 16	4 08	4 03	3 58	3 51	3 44	3 40	3 36	3 32	3 27	3 21
3	5 21	5 20	5 18	5 17	5 16	5 14	5 13	5 11	5 11	5 10	5 09	5 08	5 07
4	6 13	6 17	6 21	6 26	6 29	6 32	6 36	6 40	6 42	6 45	6 47	6 50	6 54
5	7 06	7 15	7 25	7 37	7 43	7 51	8 00	8 11	8 16	8 22	8 28	8 35	8 43
6	8 01	8 15	8 31	8 49	8 59	9 11	9 25	9 43	9 51	10 01	10 11	10 23	10 37
7	8 59	9 18	9 38	10 01	10 15	10 31	10 50	11 14	11 25	11 38	11 54	12 12	12 34
8	10 00	10 22	10 45	11 12	11 27	11 46	12 09	12 38	12 52	13 08	13 28	13 53	14 26
9	11 01	11 24	11 49	12 17	12 33	12 53	13 17	13 48	14 03	14 21	14 42	15 10	15 49
10	12 01	12 23	12 47	13 14	13 30	13 49	14 11	14 40	14 55	15 11	15 30	15 54	16 26
11	12 57	13 17	13 38	14 02	14 17	14 33	14 53	15 17	15 29	15 43	15 58	16 16	16 39
12	13 48	14 05	14 23	14 43	14 55	15 08	15 24	15 44	15 53	16 03	16 15	16 28	16 44
13	14 36	14 48	15 02	15 18	15 26	15 37	15 49	16 03	16 09	16 17	16 25	16 34	16 45
14	15 19	15 28	15 37	15 48	15 54	16 01	16 08	16 18	16 22	16 27	16 32	16 38	16 45
15	16 00	16 05	16 10	16 15	16 18	16 22	16 26	16 31	16 33	16 35	16 38	16 41	16 44
16	16 40	16 40	16 41	16 41	16 41	16 41	16 42	16 42	16 42	16 43	16 43	16 43	16 43
17	17 19	17 15	17 11	17 07	17 04	17 01	16 58	16 54	16 52	16 50	16 47	16 45	16 42
18	17 59	17 51	17 42	17 33	17 28	17 21	17 14	17 06	17 02	16 58	16 53	16 48	16 42
19	18 40	18 28	18 16	18 01	17 53	17 44	17 33	17 20	17 13	17 07	16 59	16 51	16 41
20	19 24	19 08	18 52	18 33	18 22	18 09	17 55	17 37	17 28	17 19	17 08	16 57	16 43
21	20 11	19 52	19 32	19 09	18 55	18 40	18 22	17 59	17 48	17 36	17 22	17 05	16 46
22	21 00	20 39	20 16	19 50	19 35	19 17	18 56	18 29	18 16	18 01	17 43	17 22	16 55
23	21 53	21 30	21 06	20 38	20 22	20 03	19 39	19 10	18 55	18 38	18 17	17 52	17 16
24	22 47	22 24	22 00	21 32	21 16	20 57	20 33	20 04	19 49	19 31	19 11	18 45	18 08
25	23 41	23 20	22 58	22 32	22 17	21 59	21 38	21 10	20 57	20 42	20 24	20 02	19 33
26	.. ..	.. ..	23 57	23 35	23 22	23 07	22 49	22 27	22 16	22 04	21 50	21 33	21 13
27	0 34	0 17	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 48	23 41	23 32	23 22	23 10	22 57
28	1 26	1 12	0 58	0 40	0 30	0 19	0 05	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
29	2 17	2 08	1 58	1 46	1 40	1 32	1 23	1 12	1 07	1 02	0 56	0 49	0 41
30	3 07	3 02	2 58	2 53	2 50	2 46	2 42	2 37	2 35	2 33	2 30	2 27	2 23
31	3 57	3 58	3 59	4 00	4 01	4 02	4 03	4 04	4 04	4 05	4 06	4 07	4 07
Nov. 1	4 48	4 55	5 02	5 10	5 14	5 19	5 26	5 33	5 36	5 40	5 45	5 49	5 55
2	5 43	5 55	6 07	6 22	6 30	6 40	6 51	7 05	7 12	7 19	7 27	7 37	7 48
3	6 41	6 57	7 15	7 36	7 48	8 02	8 19	8 39	8 50	9 01	9 14	9 29	9 47
4	7 43	8 03	8 25	8 50	9 05	9 23	9 44	10 11	10 24	10 39	10 57	11 19	11 47
5	8 46	9 09	9 33	10 01	10 17	10 37	11 01	11 31	11 46	12 04	12 25	12 52	13 30
6	9 49	10 12	10 36	11 04	11 20	11 40	12 03	12 33	12 48	13 05	13 26	13 52	14 28
7	10 49	11 10	11 32	11 58	12 13	12 30	12 51	13 17	13 30	13 45	14 02	14 22	14 48
8	11 43	12 01	12 20	12 42	12 55	13 09	13 26	13 48	13 58	14 09	14 22	14 37	14 55
9	12 33	12 47	13 02	13 19	13 29	13 40	13 53	14 09	14 17	14 25	14 34	14 45	14 57
10	13 18	13 28	13 39	13 51	13 58	14 06	14 15	14 26	14 31	14 36	14 43	14 50	14 58
11	14 00	14 06	14 12	14 19	14 23	14 27	14 33	14 39	14 42	14 45	14 49	14 53	14 57
12	14 40	14 41	14 43	14 45	14 46	14 48	14 49	14 51	14 52	14 53	14 54	14 55	14 56
13	15 19	15 16	15 14	15 11	15 09	15 07	15 05	15 02	15 01	15 00	14 58	14 57	14 55
14	15 58	15 51	15 44	15 36	15 32	15 27	15 21	15 14	15 11	15 07	15 03	14 59	14 54
15	16 39	16 28	16 17	16 04	15 57	15 49	15 39	15 27	15 22	15 16	15 10	15 02	14 54
16	17 22	17 07	16 52	16 34	16 25	16 13	16 00	15 43	15 36	15 27	15 18	15 07	14 55
17	18 08	17 50	17 31	17 09	16 57	16 42	16 25	16 04	15 54	15 42	15 30	15 15	14 57

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 1	16 03	16 13	16 23	16 34	16 40	16 47	16 55	17 05	17 10	17 15	17 20	17 26	17 33
2	16 55	16 59	17 03	17 08	17 11	17 14	17 17	17 22	17 24	17 26	17 28	17 31	17 33
3	17 46	17 44	17 43	17 42	17 41	17 40	17 38	17 37	17 36	17 36	17 35	17 34	17 33
4	18 38	18 31	18 24	18 16	18 11	18 06	18 00	17 53	17 50	17 46	17 42	17 38	17 33
5	19 32	19 20	19 07	18 53	18 45	18 35	18 25	18 12	18 06	17 59	17 51	17 43	17 34
6	20 28	20 12	19 54	19 34	19 23	19 09	18 54	18 34	18 25	18 15	18 04	17 51	17 36
7	21 28	21 08	20 46	20 21	20 07	19 50	19 30	19 05	18 53	18 39	18 24	18 05	17 42
8	22 30	22 07	21 43	21 15	20 59	20 40	20 17	19 48	19 33	19 16	18 57	18 31	17 58
9	23 30	23 08	22 43	22 15	21 58	21 39	21 15	20 44	20 29	20 11	19 50	19 22	18 43
10	.. ..	.. ..	23 44	23 17	23 02	22 44	22 22	21 54	21 39	21 23	21 04	20 40	20 09
11	0 28	0 07	.. ..	.. ..	.. ..	23 52	23 33	23 09	22 58	22 45	22 30	22 12	21 50
12	1 22	1 04	0 44	0 21	0 07	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 57	23 44	23 29
13	2 12	1 57	1 41	1 22	1 11	0 59	0 44	0 26	0 17	0 08	.. ..	.. ..	.. ..
14	2 57	2 46	2 34	2 21	2 13	2 04	1 54	1 41	1 35	1 28	1 21	1 12	1 03
15	3 39	3 32	3 25	3 17	3 12	3 07	3 00	2 53	2 49	2 45	2 41	2 36	2 30
16	4 19	4 17	4 14	4 11	4 09	4 07	4 05	4 02	4 01	4 00	3 58	3 56	3 54
17	4 59	5 00	5 02	5 05	5 06	5 07	5 09	5 11	5 11	5 12	5 13	5 15	5 16
18	5 38	5 44	5 50	5 58	6 02	6 07	6 12	6 19	6 22	6 25	6 29	6 33	6 38
19	6 19	6 29	6 39	6 52	6 59	7 07	7 16	7 28	7 33	7 39	7 46	7 54	8 02
20	7 01	7 15	7 30	7 47	7 57	8 08	8 22	8 38	8 46	8 55	9 05	9 16	9 29
21	7 46	8 03	8 22	8 44	8 56	9 11	9 28	9 50	10 00	10 12	10 25	10 41	11 00
22	8 34	8 54	9 16	9 42	9 56	10 13	10 34	11 00	11 13	11 28	11 45	12 06	12 33
23	9 25	9 47	10 11	10 39	10 55	11 13	11 36	12 06	12 20	12 37	12 58	13 23	13 58
24	10 19	10 41	11 05	11 34	11 50	12 09	12 33	13 03	13 18	13 35	13 56	14 22	14 59
25	11 13	11 35	11 58	12 25	12 40	12 58	13 20	13 48	14 02	14 17	14 36	14 58	15 27
26	12 07	12 26	12 47	13 11	13 24	13 40	13 59	14 22	14 34	14 46	15 01	15 18	15 39
27	12 59	13 15	13 32	13 52	14 02	14 15	14 30	14 48	14 57	15 06	15 17	15 29	15 43
28	13 51	14 02	14 15	14 29	14 36	14 45	14 56	15 09	15 14	15 21	15 28	15 36	15 45
29	14 41	14 47	14 55	15 03	15 07	15 12	15 18	15 25	15 29	15 32	15 36	15 41	15 46
30	15 30	15 32	15 34	15 36	15 37	15 38	15 39	15 41	15 42	15 42	15 43	15 44	15 45
31	16 21	16 17	16 13	16 09	16 06	16 03	16 00	15 56	15 54	15 52	15 50	15 48	15 45
Nov. 1	17 14	17 05	16 55	16 44	16 38	16 31	16 23	16 13	16 08	16 03	15 58	15 52	15 45
2	18 10	17 56	17 41	17 23	17 14	17 03	16 49	16 33	16 26	16 18	16 08	15 58	15 46
3	19 10	18 51	18 31	18 09	17 56	17 41	17 23	17 00	16 50	16 38	16 24	16 08	15 50
4	20 13	19 51	19 28	19 02	18 46	18 28	18 06	17 38	17 24	17 09	16 51	16 28	16 00
5	21 17	20 54	20 29	20 01	19 44	19 25	19 01	18 30	18 15	17 57	17 36	17 09	16 30
6	22 18	21 56	21 32	21 05	20 49	20 30	20 07	19 37	19 22	19 05	18 45	18 19	17 43
7	23 16	22 56	22 35	22 10	21 56	21 39	21 19	20 54	20 41	20 27	20 10	19 50	19 25
8	.. ..	23 51	23 34	23 14	23 02	22 49	22 32	22 12	22 03	21 52	21 40	21 25	21 08
9	0 08	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 56	23 44	23 29	23 22	23 15	23 06	22 56	22 45
10	0 55	0 43	0 29	0 14	0 06	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
11	1 38	1 30	1 22	1 12	1 06	0 59	0 52	0 42	0 38	0 33	0 28	0 22	0 15
12	2 19	2 15	2 11	2 06	2 04	2 01	1 57	1 53	1 51	1 48	1 46	1 43	1 40
13	2 58	2 59	2 59	3 00	3 00	3 00	3 01	3 01	3 01	3 01	3 02	3 02	3 02
14	3 38	3 42	3 47	3 53	3 56	3 59	4 04	4 09	4 11	4 14	4 17	4 20	4 23
15	4 18	4 26	4 36	4 46	4 52	4 59	5 07	5 17	5 22	5 27	5 33	5 39	5 46
16	4 59	5 12	5 26	5 41	5 50	6 00	6 12	6 27	6 34	6 42	6 51	7 01	7 12
17	5 44	6 00	6 17	6 38	6 49	7 03	7 19	7 39	7 48	7 59	8 11	8 25	8 42

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov.	16	17 22	17 07	16 52	16 34	16 25	16 13	16 00	15 43	15 36	15 27	15 18	15 07	14 55
	17	18 08	17 50	17 31	17 09	16 57	16 42	16 25	16 04	15 54	15 42	15 30	15 15	14 57
	18	18 57	18 36	18 14	17 49	17 34	17 17	16 57	16 31	16 19	16 05	15 48	15 28	15 04
	19	19 49	19 26	19 03	18 35	18 19	18 00	17 37	17 08	16 54	16 38	16 18	15 54	15 21
	20	20 42	20 20	19 56	19 27	19 11	18 52	18 28	17 58	17 43	17 26	17 05	16 39	16 02
	21	21 36	21 15	20 52	20 25	20 10	19 51	19 29	19 01	18 47	18 31	18 12	17 48	17 17
	22	22 29	22 10	21 50	21 26	21 13	20 57	20 38	20 13	20 02	19 49	19 33	19 15	18 53
	23	23 20	23 05	22 48	22 29	22 18	22 06	21 50	21 32	21 23	21 13	21 02	20 49	20 33
	24	. . . .	23 58	23 46	23 33	23 25	23 16	23 05	22 52	22 46	22 39	22 32	22 23	22 14
	25	0 09	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 58	23 53
	26	0 58	0 51	0 44	0 36	0 32	0 27	0 21	0 13	0 10	0 06	0 02	. . . .	. . . .
	27	1 45	1 44	1 42	1 41	1 40	1 39	1 37	1 36	1 35	1 34	1 33	1 32	1 31
	28	2 34	2 38	2 42	2 47	2 49	2 52	2 56	3 00	3 02	3 05	3 07	3 10	3 13
	29	3 25	3 34	3 44	3 55	4 02	4 09	4 18	4 28	4 33	4 39	4 45	4 52	4 59
	30	4 21	4 35	4 50	5 07	5 17	5 29	5 43	6 00	6 08	6 17	6 27	6 39	6 53
Dec.	1	5 20	5 39	5 58	6 22	6 35	6 51	7 10	7 33	7 45	7 58	8 13	8 31	8 53
	2	6 24	6 45	7 09	7 36	7 51	8 10	8 32	9 01	9 15	9 32	9 52	10 16	10 50
	3	7 29	7 52	8 16	8 45	9 01	9 20	9 44	10 15	10 30	10 48	11 09	11 36	12 14
	4	8 32	8 54	9 18	9 45	10 00	10 19	10 41	11 09	11 23	11 39	11 58	12 21	12 51
	5	9 31	9 51	10 11	10 35	10 48	11 04	11 23	11 47	11 58	12 11	12 25	12 42	13 03
	6	10 25	10 40	10 57	11 16	11 27	11 39	11 54	12 12	12 21	12 30	12 41	12 53	13 07
	7	11 13	11 24	11 37	11 51	11 59	12 08	12 18	12 31	12 37	12 44	12 51	12 59	13 08
	8	11 57	12 04	12 12	12 21	12 26	12 31	12 38	12 46	12 50	12 54	12 58	13 03	13 08
	9	12 38	12 41	12 44	12 48	12 50	12 52	12 55	12 58	13 00	13 02	13 03	13 05	13 08
	10	13 17	13 16	13 15	13 14	13 13	13 12	13 11	13 10	13 09	13 09	13 08	13 08	13 07
	11	13 56	13 51	13 46	13 39	13 36	13 32	13 27	13 21	13 19	13 16	13 13	13 10	13 06
	12	14 37	14 27	14 17	14 06	14 00	13 53	13 44	13 34	13 30	13 24	13 19	13 13	13 06
	13	15 19	15 06	14 52	14 35	14 27	14 16	14 04	13 49	13 42	13 35	13 26	13 17	13 06
	14	16 04	15 47	15 29	15 09	14 57	14 44	14 28	14 08	13 59	13 49	13 37	13 24	13 08
	15	16 52	16 32	16 11	15 47	15 33	15 17	14 57	14 33	14 21	14 08	13 53	13 35	13 13
	16	17 43	17 21	16 58	16 31	16 16	15 57	15 35	15 07	14 54	14 38	14 19	13 57	13 27
	17	18 37	18 14	17 50	17 22	17 06	16 47	16 23	15 54	15 39	15 22	15 01	14 35	13 59
	18	19 32	19 10	18 46	18 19	18 03	17 45	17 22	16 53	16 39	16 22	16 03	15 38	15 05
	19	20 25	20 06	19 45	19 20	19 06	18 49	18 29	18 04	17 52	17 38	17 21	17 02	16 37
	20	21 17	21 01	20 43	20 23	20 11	19 58	19 41	19 21	19 12	19 01	18 49	18 34	18 17
	21	22 07	21 55	21 41	21 26	21 17	21 07	20 56	20 41	20 34	20 26	20 18	20 08	19 57
	22	22 54	22 47	22 38	22 29	22 23	22 17	22 10	22 01	21 57	21 52	21 47	21 41	21 35
	23	23 41	23 38	23 35	23 31	23 29	23 27	23 24	23 20	23 19	23 17	23 15	23 13	23 11
	24	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	25	0 28	0 30	0 32	0 34	0 35	0 37	0 39	0 41	0 42	0 43	0 45	0 46	0 48
	26	1 16	1 23	1 30	1 39	1 44	1 50	1 56	2 04	2 08	2 12	2 17	2 22	2 28
	27	2 07	2 19	2 32	2 47	2 55	3 05	3 17	3 31	3 38	3 45	3 54	4 03	4 14
	28	3 03	3 19	3 37	3 58	4 09	4 23	4 40	5 01	5 11	5 22	5 35	5 49	6 07
	29	4 03	4 23	4 45	5 10	5 25	5 42	6 03	6 30	6 43	6 58	7 15	7 37	8 04
	30	5 07	5 29	5 53	6 21	6 37	6 57	7 20	7 50	8 05	8 23	8 44	9 10	9 48
	31	6 11	6 34	6 58	7 26	7 42	8 01	8 24	8 54	9 09	9 26	9 47	10 12	10 47
	32	7 13	7 34	7 56	8 22	8 36	8 53	9 14	9 40	9 53	10 07	10 23	10 43	11 08

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	+10°	+20°	+30°	+35°	+40°	+45°	+50°	+52°	+54°	+56°	+58°	+60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	4 59	5 12	5 26	5 41	5 50	6 00	6 12	6 27	6 34	6 42	6 51	7 01	7 12
17	5 44	6 00	6 17	6 38	6 49	7 03	7 19	7 39	7 48	7 59	8 11	8 25	8 42
18	6 31	6 50	7 11	7 36	7 49	8 06	8 25	8 50	9 02	9 16	9 32	9 51	10 15
19	7 21	7 43	8 06	8 33	8 49	9 07	9 29	9 58	10 12	10 28	10 48	11 12	11 44
20	8 14	8 37	9 01	9 29	9 45	10 05	10 28	10 58	11 13	11 30	11 51	12 17	12 54
21	9 08	9 30	9 54	10 21	10 37	10 56	11 18	11 47	12 01	12 17	12 36	13 00	13 32
22	10 02	10 22	10 44	11 08	11 22	11 39	11 59	12 24	12 36	12 50	13 06	13 24	13 47
23	10 54	11 11	11 29	11 50	12 02	12 16	12 32	12 52	13 01	13 12	13 24	13 37	13 54
24	11 44	11 57	12 11	12 27	12 36	12 46	12 59	13 13	13 20	13 28	13 36	13 45	13 56
25	12 32	12 41	12 50	13 01	13 07	13 13	13 21	13 30	13 35	13 39	13 45	13 51	13 57
26	13 20	13 24	13 28	13 33	13 35	13 38	13 42	13 46	13 48	13 50	13 52	13 54	13 57
27	14 08	14 07	14 06	14 04	14 04	14 03	14 02	14 00	14 00	13 59	13 58	13 58	13 57
28	14 58	14 52	14 45	14 37	14 33	14 28	14 22	14 15	14 12	14 09	14 05	14 01	13 57
29	15 51	15 39	15 27	15 13	15 06	14 57	14 46	14 33	14 27	14 21	14 14	14 06	13 57
30	16 48	16 32	16 15	15 55	15 44	15 31	15 15	14 56	14 47	14 38	14 26	14 14	13 59
Dec. 1	17 50	17 30	17 09	16 44	16 29	16 13	15 53	15 28	15 16	15 02	14 47	14 28	14 05
2	18 55	18 32	18 09	17 40	17 24	17 05	16 42	16 13	15 58	15 42	15 21	14 57	14 23
3	20 00	19 37	19 13	18 44	18 28	18 08	17 45	17 14	16 59	16 41	16 20	15 53	15 14
4	21 01	20 40	20 18	19 52	19 37	19 19	18 57	18 29	18 16	18 00	17 42	17 19	16 49
5	21 58	21 40	21 21	20 59	20 46	20 31	20 13	19 51	19 40	19 28	19 14	18 57	18 37
6	22 48	22 34	22 20	22 03	21 53	21 41	21 28	21 11	21 03	20 55	20 45	20 33	20 20
7	23 34	23 25	23 14	23 03	22 56	22 48	22 39	22 28	22 22	22 17	22 10	22 03	21 55
8	.. ..	.. ..	.. ..	23 59	23 55	23 51	23 46	23 40	23 37	23 34	23 31	23 27	23 23
9	0 17	0 11	0 06	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
10	0 57	0 56	0 55	0 53	0 53	0 52	0 51	0 50	0 49	0 48	0 48	0 47	0 46
11	1 36	1 39	1 43	1 47	1 49	1 51	1 54	1 58	1 59	2 01	2 03	2 05	2 08
12	2 16	2 23	2 31	2 40	2 45	2 51	2 58	3 06	3 10	3 14	3 19	3 24	3 30
13	2 57	3 08	3 20	3 34	3 42	3 51	4 02	4 15	4 21	4 28	4 36	4 45	4 55
14	3 40	3 55	4 11	4 30	4 41	4 53	5 08	5 26	5 35	5 45	5 56	6 08	6 23
15	4 26	4 45	5 05	5 28	5 41	5 56	6 15	6 38	6 49	7 02	7 16	7 34	7 55
16	5 16	5 37	6 00	6 26	6 41	6 59	7 20	7 48	8 01	8 17	8 35	8 58	9 27
17	6 09	6 31	6 55	7 23	7 39	7 58	8 21	8 51	9 06	9 23	9 44	10 09	10 45
18	7 03	7 26	7 50	8 17	8 33	8 52	9 15	9 44	9 59	10 15	10 35	11 00	11 33
19	7 58	8 19	8 41	9 06	9 21	9 38	9 59	10 25	10 38	10 52	11 09	11 29	11 54
20	8 51	9 09	9 28	9 50	10 02	10 17	10 34	10 56	11 06	11 17	11 30	11 45	12 03
21	9 41	9 56	10 11	10 28	10 38	10 49	11 03	11 19	11 26	11 34	11 44	11 54	12 06
22	10 30	10 40	10 50	11 02	11 09	11 17	11 26	11 37	11 42	11 47	11 53	12 00	12 08
23	11 17	11 22	11 28	11 34	11 38	11 42	11 46	11 52	11 55	11 58	12 01	12 04	12 08
24	12 03	12 03	12 04	12 05	12 05	12 05	12 06	12 06	12 06	12 07	12 07	12 07	12 07
25	12 50	12 46	12 41	12 36	12 33	12 29	12 25	12 20	12 18	12 16	12 13	12 10	12 07
26	13 40	13 30	13 20	13 09	13 03	12 55	12 47	12 36	12 32	12 27	12 21	12 14	12 07
27	14 33	14 19	14 04	13 46	13 37	13 25	13 12	12 56	12 49	12 40	12 31	12 21	12 09
28	15 31	15 12	14 53	14 30	14 17	14 02	13 44	13 22	13 12	13 00	12 47	12 31	12 12
29	16 33	16 12	15 49	15 22	15 07	14 49	14 27	14 00	13 46	13 31	13 13	12 51	12 23
30	17 38	17 15	16 51	16 22	16 06	15 46	15 22	14 52	14 37	14 19	13 58	13 32	12 54
31	18 41	18 19	17 56	17 28	17 13	16 54	16 31	16 01	15 47	15 30	15 10	14 45	14 10
32	19 41	19 22	19 01	18 37	18 23	18 07	17 47	17 22	17 10	16 56	16 40	16 20	15 56

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	21 53	22 04	22 16	22 29	22 36	22 44	22 54	23 06	23 11	23 17	23 24	23 31	23 40
1	22 44	22 50	22 56	23 03	23 07	23 12	23 17	23 24	23 27	23 30	23 34	23 37	23 42
2	23 32	23 33	23 35	23 36	23 37	23 38	23 39	23 40	23 40	23 41	23 42	23 43	23 43
3	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 56	23 54	23 52	23 50	23 47	23 45
4	0 20	0 16	0 12	0 08	0 06	0 03	0 00	.. ..	.. ..	.. ..	23 59	23 53	23 47
5	1 09	1 00	0 51	0 41	0 35	0 29	0 21	0 12	0 08	0 04	.. ..	.. ..	23 50
6	1 59	1 46	1 32	1 17	1 08	0 58	0 46	0 32	0 25	0 18	0 09	0 00	23 56
7	2 52	2 35	2 17	1 57	1 45	1 32	1 16	0 56	0 47	0 36	0 25	0 11	.. ..
8	3 48	3 28	3 07	2 42	2 28	2 12	1 53	1 28	1 16	1 03	0 48	0 30	0 07
9	4 46	4 24	4 01	3 34	3 19	3 01	2 39	2 11	1 58	1 42	1 24	1 01	0 32
10	5 43	5 21	4 58	4 31	4 16	3 57	3 35	3 07	2 53	2 37	2 18	1 54	1 23
11	6 39	6 18	5 57	5 31	5 17	5 00	4 39	4 13	4 00	3 46	3 29	3 08	2 42
12	7 31	7 13	6 54	6 32	6 20	6 05	5 47	5 25	5 15	5 03	4 49	4 33	4 14
13	8 19	8 04	7 49	7 31	7 22	7 10	6 56	6 39	6 31	6 22	6 12	6 00	5 47
14	9 03	8 53	8 41	8 29	8 21	8 13	8 03	7 51	7 45	7 39	7 32	7 24	7 15
15	9 45	9 38	9 31	9 23	9 19	9 14	9 08	9 01	8 57	8 54	8 50	8 45	8 40
16	10 24	10 22	10 20	10 17	10 15	10 13	10 11	10 08	10 07	10 06	10 04	10 03	10 01
17	11 04	11 05	11 07	11 09	11 10	11 12	11 13	11 15	11 16	11 17	11 18	11 19	11 21
18	11 43	11 49	11 55	12 02	12 06	12 11	12 16	12 23	12 26	12 29	12 33	12 37	12 42
19	12 25	12 34	12 45	12 57	13 04	13 11	13 21	13 32	13 37	13 43	13 50	13 57	14 06
20	13 09	13 22	13 37	13 54	14 03	14 15	14 28	14 44	14 52	15 01	15 10	15 21	15 34
21	13 57	14 14	14 32	14 53	15 06	15 20	15 37	15 59	16 09	16 21	16 34	16 50	17 08
22	14 49	15 09	15 31	15 55	16 10	16 27	16 48	17 13	17 26	17 41	17 58	18 18	18 44
23	15 46	16 08	16 31	16 58	17 14	17 32	17 55	18 23	18 38	18 54	19 14	19 38	20 10
24	16 46	17 08	17 32	17 58	18 14	18 32	18 55	19 23	19 37	19 53	20 12	20 35	21 06
25	17 47	18 07	18 29	18 53	19 08	19 24	19 44	20 09	20 21	20 35	20 51	21 09	21 32
26	18 47	19 04	19 22	19 42	19 54	20 07	20 23	20 43	20 52	21 03	21 14	21 28	21 44
27	19 44	19 56	20 09	20 25	20 33	20 43	20 55	21 08	21 15	21 22	21 30	21 39	21 49
28	20 37	20 45	20 53	21 02	21 07	21 13	21 20	21 28	21 32	21 36	21 41	21 46	21 52
29	21 28	21 30	21 33	21 36	21 38	21 40	21 43	21 46	21 47	21 48	21 50	21 52	21 54
30	22 17	22 15	22 12	22 09	22 08	22 06	22 04	22 02	22 01	21 59	21 58	21 57	21 55
31	23 06	22 59	22 51	22 42	22 38	22 32	22 26	22 18	22 14	22 11	22 06	22 02	21 57
Feb. 1	23 56	23 44	23 32	23 18	23 10	23 00	22 49	22 36	22 30	22 24	22 16	22 08	21 59
2	.. ..	.. ..	.. ..	23 56	23 45	23 32	23 17	22 59	22 50	22 41	22 30	22 18	22 04
3	0 48	0 32	0 15	.. ..	.. ..	.. ..	23 51	23 28	23 17	23 04	22 50	22 33	22 13
4	1 43	1 24	1 03	0 39	0 26	0 10	.. ..	.. ..	23 54	23 38	23 21	22 59	22 32
5	2 39	2 18	1 55	1 28	1 13	0 56	0 34	0 07	.. ..	.. ..	.. ..	23 44	23 12
6	3 36	3 14	2 50	2 23	2 07	1 49	1 26	0 58	0 43	0 27	0 08	.. ..	.. ..
7	4 31	4 10	3 48	3 21	3 06	2 49	2 27	2 00	1 47	1 31	1 13	0 51	0 22
8	5 24	5 05	4 45	4 22	4 08	3 53	3 34	3 10	2 59	2 46	2 31	2 13	1 51
9	6 13	5 57	5 40	5 21	5 10	4 57	4 42	4 23	4 14	4 04	3 53	3 40	3 24
10	6 58	6 46	6 34	6 19	6 11	6 01	5 50	5 36	5 29	5 22	5 14	5 05	4 55
11	7 41	7 33	7 24	7 15	7 09	7 03	6 56	6 47	6 42	6 38	6 33	6 27	6 21
12	8 21	8 17	8 13	8 09	8 06	8 03	8 00	7 55	7 53	7 51	7 49	7 46	7 43
13	9 00	9 01	9 01	9 01	9 02	9 02	9 02	9 03	9 03	9 03	9 03	9 03	9 04
14	9 40	9 44	9 49	9 54	9 57	10 01	10 05	10 10	10 12	10 14	10 17	10 20	10 24
15	10 20	10 28	10 37	10 48	10 53	11 00	11 08	11 18	11 22	11 27	11 33	11 39	11 46
16	11 02	11 14	11 28	11 43	11 51	12 01	12 13	12 28	12 35	12 42	12 51	13 01	13 11

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date	Lat. 0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Jan. 0	9 26	9 13	8 59	8 42	8 33	8 22	8 09	7 53	7 46	7 38	7 28	7 18	7 05
1	10 18	10 09	10 00	9 50	9 44	9 37	9 28	9 18	9 14	9 09	9 03	8 57	8 50
2	11 07	11 03	10 59	10 55	10 52	10 49	10 46	10 42	10 40	10 38	10 35	10 33	10 30
3	11 55	11 56	11 58	11 59	12 00	12 01	12 02	12 04	12 04	12 05	12 06	12 07	12 08
4	12 43	12 49	12 56	13 03	13 08	13 13	13 18	13 25	13 28	13 32	13 36	13 40	13 45
5	13 32	13 43	13 55	14 08	14 16	14 25	14 35	14 48	14 54	15 00	15 07	15 15	15 25
6	14 24	14 39	14 55	15 14	15 25	15 37	15 52	16 10	16 19	16 29	16 40	16 52	17 07
7	15 19	15 37	15 57	16 21	16 34	16 49	17 08	17 32	17 43	17 56	18 11	18 28	18 50
8	16 16	16 37	16 59	17 25	17 40	17 58	18 19	18 47	19 00	19 15	19 34	19 56	20 24
9	17 13	17 35	17 58	18 26	18 41	19 00	19 22	19 50	20 04	20 20	20 40	21 03	21 34
10	18 10	18 31	18 54	19 20	19 34	19 52	20 13	20 40	20 53	21 08	21 25	21 46	22 12
11	19 04	19 23	19 43	20 06	20 19	20 35	20 54	21 16	21 27	21 39	21 54	22 10	22 30
12	19 54	20 10	20 27	20 46	20 57	21 10	21 25	21 43	21 52	22 01	22 12	22 24	22 38
13	20 40	20 53	21 06	21 21	21 29	21 38	21 50	22 03	22 09	22 16	22 24	22 33	22 42
14	21 23	21 32	21 41	21 51	21 56	22 03	22 10	22 19	22 23	22 28	22 33	22 38	22 45
15	22 04	22 08	22 13	22 18	22 21	22 24	22 28	22 33	22 35	22 37	22 40	22 43	22 46
16	22 43	22 44	22 44	22 44	22 45	22 45	22 45	22 45	22 45	22 46	22 46	22 46	22 46
17	23 23	23 19	23 15	23 10	23 08	23 05	23 02	22 58	22 56	22 54	22 52	22 49	22 47
18	....	23 55	23 47	23 38	23 32	23 26	23 19	23 11	23 07	23 03	22 58	22 53	22 47
19	0 03	....	....	....	23 59	23 50	23 39	23 26	23 20	23 14	23 06	22 58	22 49
20	0 45	0 34	0 21	0 07	....	....	....	23 46	23 37	23 28	23 18	23 06	22 52
21	1 31	1 16	1 00	0 41	0 30	0 18	0 03	....	....	23 48	23 34	23 18	22 59
22	2 21	2 03	1 43	1 20	1 07	0 52	0 33	0 11	0 00	....	....	23 40	23 14
23	3 16	2 55	2 33	2 07	1 52	1 34	1 13	0 46	0 33	0 18	0 01	....	23 49
24	4 15	3 53	3 29	3 02	2 46	2 27	2 05	1 36	1 21	1 05	0 46	0 21	....
25	5 16	4 54	4 31	4 05	3 50	3 32	3 10	2 42	2 28	2 12	1 53	1 30	1 00
26	6 16	5 58	5 37	5 14	5 01	4 45	4 25	4 02	3 50	3 37	3 21	3 03	2 41
27	7 14	7 00	6 43	6 25	6 14	6 02	5 47	5 29	5 20	5 10	5 00	4 47	4 32
28	8 09	7 59	7 48	7 35	7 28	7 20	7 10	6 58	6 52	6 46	6 39	6 31	6 22
29	9 01	8 56	8 50	8 44	8 40	8 36	8 31	8 25	8 22	8 19	8 15	8 11	8 07
30	9 51	9 51	9 51	9 51	9 50	9 50	9 50	9 50	9 50	9 49	9 49	9 49	9 49
31	10 40	10 45	10 50	10 56	11 00	11 03	11 08	11 13	11 16	11 19	11 22	11 25	11 29
Feb. 1	11 30	11 40	11 50	12 02	12 08	12 16	12 25	12 37	12 42	12 48	12 54	13 01	13 09
2	12 21	12 35	12 50	13 07	13 17	13 29	13 43	14 00	14 08	14 16	14 26	14 38	14 51
3	13 14	13 32	13 51	14 13	14 26	14 41	14 59	15 21	15 32	15 44	15 58	16 14	16 34
4	14 10	14 30	14 52	15 18	15 32	15 50	16 11	16 37	16 50	17 05	17 23	17 44	18 11
5	15 06	15 28	15 51	16 19	16 34	16 53	17 15	17 44	17 58	18 14	18 34	18 58	19 29
6	16 03	16 24	16 47	17 14	17 29	17 47	18 09	18 37	18 51	19 06	19 24	19 47	20 16
7	16 57	17 17	17 38	18 02	18 16	18 33	18 52	19 17	19 28	19 42	19 57	20 15	20 38
8	17 48	18 05	18 23	18 44	18 56	19 09	19 26	19 46	19 55	20 06	20 18	20 32	20 48
9	18 35	18 49	19 03	19 20	19 29	19 40	19 52	20 08	20 15	20 23	20 31	20 41	20 53
10	19 19	19 29	19 39	19 51	19 58	20 05	20 14	20 25	20 30	20 35	20 41	20 48	20 55
11	20 00	20 06	20 12	20 19	20 23	20 28	20 33	20 39	20 42	20 45	20 48	20 52	20 56
12	20 40	20 42	20 44	20 46	20 47	20 48	20 50	20 52	20 52	20 53	20 54	20 55	20 57
13	21 19	21 17	21 14	21 12	21 10	21 08	21 06	21 04	21 03	21 01	21 00	20 59	20 57
14	21 59	21 52	21 46	21 38	21 34	21 29	21 23	21 16	21 13	21 10	21 06	21 02	20 57
15	22 40	22 29	22 19	22 06	21 59	21 51	21 42	21 30	21 25	21 19	21 13	21 06	20 58
16	23 23	23 09	22 54	22 37	22 28	22 16	22 03	21 47	21 40	21 32	21 22	21 12	21 00

681-149 O-65—27

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb. 15	10 20	10 28	10 37	10 48	10 53	11 00	11 08	11 18	11 22	11 27	11 33	11 39	11 46
16	11 02	11 14	11 28	11 43	11 51	12 01	12 13	12 28	12 35	12 42	12 51	13 01	13 11
17	11 47	12 03	12 20	12 40	12 51	13 05	13 20	13 40	13 50	14 00	14 12	14 26	14 42
18	12 37	12 56	13 16	13 40	13 54	14 10	14 29	14 54	15 05	15 19	15 34	15 53	16 16
19	13 30	13 52	14 15	14 41	14 56	15 14	15 37	16 05	16 18	16 34	16 54	17 17	17 48
20	14 28	14 50	15 14	15 41	15 57	16 16	16 39	17 08	17 23	17 39	18 00	18 24	18 58
21	15 28	15 49	16 12	16 38	16 53	17 11	17 33	18 00	18 13	18 28	18 46	19 08	19 35
22	16 28	16 47	17 07	17 30	17 43	17 58	18 16	18 39	18 50	19 02	19 16	19 32	19 51
23	17 26	17 41	17 57	18 15	18 25	18 37	18 51	19 08	19 16	19 25	19 34	19 46	19 59
24	18 22	18 32	18 43	18 55	19 02	19 10	19 19	19 30	19 35	19 41	19 47	19 54	20 02
25	19 16	19 21	19 26	19 32	19 35	19 39	19 44	19 49	19 51	19 54	19 57	20 00	20 04
26	20 07	20 07	20 07	20 06	20 06	20 06	20 06	20 06	20 06	20 05	20 05	20 05	20 05
27	20 58	20 53	20 47	20 40	20 37	20 33	20 28	20 22	20 20	20 17	20 14	20 10	20 06
28	21 50	21 39	21 28	21 16	21 09	21 01	20 51	20 40	20 35	20 29	20 23	20 16	20 08
Mar. 1	22 43	22 28	22 12	21 54	21 44	21 32	21 18	21 02	20 54	20 45	20 35	20 24	20 12
2	23 38	23 19	23 00	22 37	22 24	22 09	21 51	21 29	21 18	21 06	20 53	20 37	20 18
3	. . . .	. . . .	23 51	23 25	23 10	22 52	22 31	22 05	21 52	21 37	21 20	20 59	20 33
4	0 35	0 13	. . . .	. . . .	. . . .	23 44	23 21	22 52	22 38	22 21	22 02	21 38	21 05
5	1 31	1 09	0 46	0 18	0 02	. . . .	. . . .	23 51	23 37	23 21	23 02	22 38	22 07
6	2 27	2 06	1 42	1 15	1 00	0 42	0 19	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 57	23 33
7	3 20	3 01	2 39	2 15	2 01	1 44	1 24	0 59	0 47	0 33	0 17	. . . .	. . . .
8	4 10	3 53	3 35	3 14	3 03	2 49	2 32	2 11	2 02	1 51	1 38	1 23	1 06
9	4 56	4 43	4 28	4 12	4 03	3 52	3 39	3 24	3 17	3 08	2 59	2 49	2 37
10	5 39	5 30	5 20	5 08	5 02	4 54	4 46	4 35	4 30	4 25	4 18	4 12	4 04
11	6 20	6 14	6 09	6 03	5 59	5 55	5 50	5 44	5 41	5 38	5 35	5 31	5 27
12	6 59	6 58	6 57	6 56	6 55	6 54	6 53	6 52	6 51	6 51	6 50	6 49	6 48
13	7 38	7 41	7 44	7 48	7 50	7 53	7 56	7 59	8 01	8 02	8 04	8 06	8 09
14	8 18	8 25	8 33	8 41	8 46	8 52	8 59	9 07	9 11	9 15	9 19	9 24	9 30
15	8 59	9 10	9 22	9 36	9 43	9 53	10 03	10 16	10 22	10 29	10 36	10 45	10 55
16	9 43	9 58	10 14	10 32	10 42	10 55	11 09	11 27	11 36	11 45	11 56	12 09	12 23
17	10 30	10 48	11 07	11 30	11 43	11 58	12 17	12 40	12 51	13 03	13 18	13 35	13 56
18	11 21	11 42	12 04	12 30	12 44	13 02	13 24	13 51	14 04	14 19	14 38	15 00	15 29
19	12 15	12 37	13 01	13 29	13 45	14 04	14 27	14 56	15 11	15 28	15 48	16 14	16 49
20	13 13	13 35	13 58	14 26	14 41	15 00	15 23	15 51	16 06	16 22	16 41	17 06	17 38
21	14 11	14 31	14 53	15 18	15 32	15 49	16 09	16 34	16 47	17 01	17 17	17 36	18 00
22	15 09	15 26	15 44	16 05	16 16	16 30	16 47	17 07	17 16	17 27	17 39	17 53	18 09
23	16 05	16 17	16 31	16 47	16 55	17 05	17 17	17 31	17 38	17 45	17 53	18 03	18 13
24	16 59	17 07	17 15	17 24	17 30	17 36	17 43	17 51	17 55	17 59	18 04	18 09	18 15
25	17 51	17 54	17 57	18 00	18 01	18 03	18 06	18 08	18 10	18 11	18 12	18 14	18 16
26	18 43	18 41	18 38	18 34	18 32	18 30	18 28	18 25	18 23	18 22	18 20	18 19	18 17
27	19 36	19 28	19 19	19 10	19 04	18 58	18 51	18 42	18 38	18 34	18 29	18 24	18 18
28	20 30	20 17	20 04	19 48	19 39	19 29	19 17	19 02	18 56	18 48	18 40	18 31	18 20
29	21 27	21 10	20 51	20 30	20 18	20 04	19 48	19 27	19 18	19 07	18 55	18 41	18 25
30	22 25	22 05	21 43	21 18	21 03	20 46	20 26	20 01	19 48	19 34	19 18	18 59	18 36
31	23 24	23 02	22 38	22 11	21 55	21 36	21 14	20 45	20 31	20 14	19 55	19 31	19 00
Apr. 1	. . . .	. . . .	23 36	23 09	22 53	22 34	22 11	21 42	21 27	21 10	20 51	20 26	19 52
2	0 22	0 00	. . . .	. . . .	23 54	23 36	23 15	22 48	22 35	22 20	22 03	21 41	21 14

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date	Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Feb.	15	22 40	22 29	22 19	22 06	21 59	21 51	21 42	21 30	21 25	21 19	21 13	21 06	20 58
	16	23 23	23 09	22 54	22 37	22 28	22 16	22 03	21 47	21 40	21 32	21 22	21 12	21 00
	17	. . . .	23 53	23 34	23 13	23 01	22 47	22 30	22 09	21 59	21 48	21 36	21 21	21 04
	18	0 11	. . . .	. . . .	23 55	23 41	23 24	23 04	22 39	22 26	22 13	21 57	21 37	21 14
	19	1 02	0 42	0 20	. . . .	. . . .	. . . .	23 49	23 20	23 06	22 50	22 31	22 07	21 36
	20	1 58	1 36	1 12	0 45	0 29	0 11	. . . .	. . . .	. . . .	23 46	23 26	23 01	22 27
	21	2 56	2 34	2 11	1 43	1 28	1 09	0 46	0 17	0 02	. . . .	. . . .	. . . .	23 56
	22	3 57	3 36	3 15	2 49	2 34	2 17	1 56	1 30	1 17	1 02	0 44	0 23	. . . .
	23	4 56	4 39	4 21	4 00	3 47	3 33	3 15	2 54	2 44	2 32	2 19	2 03	1 45
	24	5 53	5 41	5 27	5 11	5 02	4 52	4 39	4 24	4 17	4 09	4 00	3 50	3 38
	25	6 48	6 40	6 32	6 22	6 17	6 11	6 03	5 54	5 50	5 45	5 40	5 35	5 28
	26	7 40	7 38	7 35	7 32	7 30	7 28	7 26	7 23	7 22	7 20	7 19	7 17	7 15
	27	8 31	8 34	8 37	8 41	8 43	8 45	8 48	8 51	8 52	8 54	8 56	8 58	9 00
	28	9 23	9 31	9 39	9 49	9 55	10 01	10 09	10 18	10 22	10 27	10 32	10 38	10 45
Mar.	1	10 15	10 28	10 42	10 57	11 06	11 17	11 29	11 44	11 52	11 59	12 08	12 18	12 30
	2	11 09	11 26	11 44	12 05	12 17	12 31	12 48	13 09	13 19	13 30	13 43	13 59	14 17
	3	12 05	12 25	12 47	13 12	13 26	13 43	14 03	14 29	14 42	14 56	15 13	15 33	15 59
	4	13 02	13 24	13 47	14 14	14 30	14 49	15 11	15 40	15 54	16 10	16 30	16 54	17 26
	5	13 58	14 20	14 44	15 11	15 27	15 45	16 08	16 37	16 51	17 07	17 26	17 50	18 21
	6	14 53	15 14	15 36	16 01	16 16	16 33	16 54	17 19	17 32	17 46	18 03	18 23	18 48
	7	15 44	16 03	16 22	16 44	16 57	17 12	17 29	17 51	18 01	18 13	18 26	18 41	18 59
	8	16 32	16 47	17 03	17 21	17 31	17 43	17 57	18 14	18 22	18 31	18 40	18 52	19 05
	9	17 17	17 28	17 40	17 53	18 01	18 09	18 20	18 32	18 37	18 44	18 51	18 58	19 07
	10	17 59	18 06	18 14	18 22	18 27	18 32	18 39	18 46	18 50	18 54	18 58	19 03	19 08
	11	18 39	18 42	18 45	18 49	18 51	18 53	18 56	18 59	19 01	19 02	19 04	19 06	19 08
	12	19 18	19 17	19 16	19 15	19 14	19 13	19 12	19 11	19 11	19 10	19 10	19 09	19 08
	13	19 57	19 52	19 47	19 41	19 37	19 33	19 29	19 23	19 21	19 18	19 15	19 12	19 08
	14	20 37	20 28	20 19	20 08	20 02	19 55	19 46	19 36	19 32	19 27	19 21	19 15	19 08
	15	21 20	21 07	20 53	20 37	20 29	20 18	20 06	19 52	19 45	19 38	19 29	19 20	19 09
	16	22 05	21 49	21 31	21 11	21 00	20 46	20 30	20 11	20 02	19 52	19 41	19 27	19 12
	17	22 54	22 34	22 14	21 50	21 36	21 20	21 01	20 37	20 25	20 12	19 58	19 40	19 18
	18	23 47	23 25	23 02	22 35	22 20	22 02	21 40	21 12	20 59	20 43	20 24	20 02	19 33
	19	. . . .	. . . .	23 57	23 28	23 12	22 53	22 30	22 01	21 46	21 29	21 08	20 43	20 08
	20	0 43	0 20	. . . .	. . . .	. . . .	23 55	23 33	23 05	22 51	22 34	22 15	21 51	21 19
	21	1 40	1 19	0 56	0 29	0 14	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 57	23 41	23 22	22 59
	22	2 39	2 20	1 59	1 35	1 22	1 06	0 46	0 22	0 10	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	23	3 35	3 20	3 04	2 45	2 34	2 22	2 07	1 48	1 39	1 29	1 18	1 05	0 50
	24	4 30	4 20	4 09	3 56	3 48	3 40	3 29	3 17	3 11	3 05	2 58	2 50	2 40
	25	5 24	5 18	5 13	5 06	5 02	4 58	4 53	4 47	4 44	4 41	4 37	4 34	4 29
	26	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16	6 16
	27	7 08	7 14	7 20	7 26	7 30	7 35	7 40	7 46	7 49	7 52	7 56	8 00	8 04
	28	8 02	8 12	8 24	8 37	8 44	8 53	9 04	9 16	9 22	9 28	9 35	9 44	9 53
	29	8 57	9 12	9 29	9 48	9 59	10 12	10 27	10 46	10 55	11 05	11 16	11 29	11 44
	30	9 55	10 14	10 34	10 58	11 12	11 28	11 47	12 12	12 24	12 37	12 53	13 12	13 35
	31	10 53	11 15	11 38	12 05	12 20	12 39	13 01	13 29	13 43	14 00	14 19	14 42	15 14
Apr.	1	11 52	12 14	12 38	13 06	13 22	13 41	14 04	14 33	14 48	15 04	15 24	15 49	16 23
	2	12 48	13 10	13 33	13 59	14 14	14 32	14 54	15 21	15 34	15 50	16 07	16 29	16 57

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	1	. . . .	. . . .	23 36	23 09	22 53	22 34	22 11	21 42	21 27	21 10	20 51	20 26	19 52
	2	0 22	0 00	. . . .	. . . .	23 54	23 36	23 15	22 48	22 35	22 20	22 03	21 41	21 14
	3	1 16	0 56	0 34	0 08	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 50	23 38	23 24	23 07	22 48
	4	2 07	1 50	1 30	1 08	0 56	0 41	0 23	0 01	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	5	2 54	2 40	2 25	2 07	1 57	1 45	1 31	1 13	1 05	0 56	0 46	0 34	0 20
	6	3 38	3 28	3 16	3 03	2 56	2 47	2 37	2 25	2 19	2 13	2 06	1 58	1 49
	7	4 19	4 13	4 06	3 58	3 53	3 48	3 42	3 34	3 31	3 27	3 23	3 18	3 13
	8	4 59	4 56	4 54	4 51	4 49	4 47	4 45	4 42	4 41	4 40	4 38	4 36	4 34
	9	5 38	5 40	5 41	5 43	5 45	5 46	5 48	5 50	5 50	5 51	5 52	5 54	5 55
	10	6 17	6 23	6 29	6 36	6 40	6 45	6 51	6 57	7 00	7 04	7 07	7 11	7 16
	11	6 58	7 08	7 18	7 31	7 37	7 45	7 55	8 06	8 11	8 17	8 24	8 31	8 40
	12	7 41	7 55	8 09	8 26	8 36	8 47	9 01	9 17	9 25	9 34	9 43	9 55	10 08
	13	8 27	8 44	9 02	9 24	9 36	9 51	10 08	10 29	10 40	10 51	11 05	11 20	11 39
	14	9 16	9 36	9 58	10 23	10 37	10 54	11 15	11 41	11 54	12 08	12 26	12 46	13 13
	15	10 09	10 31	10 54	11 22	11 37	11 56	12 19	12 48	13 03	13 19	13 39	14 05	14 39
	16	11 04	11 27	11 51	12 19	12 34	12 54	13 17	13 46	14 01	14 18	14 38	15 04	15 39
	17	12 01	12 22	12 45	13 11	13 26	13 44	14 05	14 32	14 46	15 01	15 18	15 40	16 07
	18	12 57	13 16	13 36	13 58	14 11	14 26	14 45	15 07	15 18	15 30	15 44	16 00	16 19
	19	13 52	14 07	14 22	14 41	14 51	15 03	15 16	15 33	15 41	15 50	16 00	16 11	16 24
	20	14 45	14 55	15 06	15 19	15 25	15 33	15 43	15 54	16 00	16 05	16 11	16 18	16 26
	21	15 36	15 42	15 47	15 54	15 57	16 01	16 06	16 12	16 14	16 17	16 20	16 24	16 28
	22	16 27	16 27	16 27	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28	16 28
	23	17 19	17 14	17 08	17 02	16 59	16 54	16 50	16 44	16 42	16 39	16 36	16 33	16 29
	24	18 13	18 02	17 51	17 39	17 32	17 23	17 14	17 03	16 58	16 52	16 46	16 38	16 31
	25	19 09	18 54	18 38	18 19	18 09	17 57	17 43	17 25	17 17	17 08	16 58	16 47	16 34
	26	20 09	19 49	19 29	19 06	18 52	18 36	18 18	17 55	17 44	17 31	17 17	17 01	16 41
	27	21 09	20 48	20 25	19 58	19 42	19 24	19 02	18 35	18 21	18 06	17 48	17 26	16 57
	28	22 10	21 48	21 24	20 56	20 40	20 21	19 58	19 28	19 13	18 57	18 36	18 11	17 37
	29	23 08	22 47	22 24	21 57	21 42	21 23	21 01	20 33	20 19	20 04	19 45	19 21	18 51
	30	. . . .	23 43	23 22	22 59	22 45	22 29	22 10	21 46	21 34	21 21	21 06	20 47	20 25
May	1	0 02	. . . .	. . . .	23 59	23 48	23 35	23 20	23 01	22 51	22 41	22 30	22 16	22 01
	2	0 51	0 35	0 19	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 52	23 42	23 32
	3	1 36	1 24	1 12	0 57	0 49	0 39	0 27	0 13	0 07	0 00	. . . .	. . . .	. . . .
	4	2 18	2 11	2 02	1 52	1 47	1 40	1 33	1 24	1 20	1 15	1 10	1 04	0 58
	5	2 58	2 55	2 50	2 46	2 43	2 40	2 36	2 32	2 30	2 28	2 26	2 23	2 20
	6	3 37	3 38	3 38	3 38	3 39	3 39	3 39	3 39	3 40	3 40	3 40	3 40	3 41
	7	4 16	4 21	4 26	4 31	4 34	4 38	4 42	4 47	4 49	4 52	4 55	4 58	5 01
	8	4 57	5 05	5 14	5 25	5 31	5 38	5 46	5 56	6 00	6 05	6 11	6 17	6 24
	9	5 39	5 51	6 05	6 20	6 29	6 39	6 51	7 06	7 13	7 21	7 29	7 39	7 51
	10	6 24	6 40	6 58	7 18	7 29	7 43	7 59	8 19	8 28	8 39	8 51	9 05	9 22
	11	7 13	7 32	7 53	8 17	8 31	8 47	9 07	9 31	9 43	9 57	10 13	10 32	10 56
	12	8 05	8 27	8 49	9 16	9 32	9 50	10 12	10 41	10 55	11 11	11 30	11 55	12 27
	13	9 00	9 22	9 46	10 14	10 30	10 49	11 12	11 42	11 57	12 14	12 35	13 01	13 36
	14	9 56	10 18	10 41	11 08	11 23	11 41	12 04	12 32	12 45	13 01	13 20	13 43	14 13
	15	10 51	11 11	11 32	11 56	12 10	12 26	12 45	13 09	13 21	13 34	13 49	14 07	14 28
	16	11 45	12 02	12 19	12 39	12 50	13 03	13 18	13 37	13 46	13 56	14 07	14 20	14 35
	17	12 37	12 49	13 02	13 17	13 25	13 35	13 46	13 59	14 05	14 12	14 20	14 28	14 38
	18	13 28	13 35	13 43	13 52	13 57	14 02	14 09	14 17	14 20	14 24	14 29	14 34	14 39

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Apr.	1	11 52	12 14	12 38	13 06	13 22	13 41	14 04	14 33	14 48	15 04	15 24	15 49	16 23
	2	12 48	13 10	13 33	13 59	14 14	14 32	14 54	15 21	15 34	15 50	16 07	16 29	16 57
	3	13 41	14 01	14 21	14 45	14 58	15 14	15 32	15 56	16 07	16 19	16 34	16 51	17 11
	4	14 31	14 47	15 04	15 23	15 34	15 47	16 02	16 21	16 30	16 39	16 50	17 03	17 17
	5	15 16	15 28	15 42	15 56	16 05	16 15	16 26	16 40	16 46	16 53	17 01	17 10	17 20
	6	15 58	16 07	16 16	16 26	16 32	16 38	16 46	16 55	16 59	17 04	17 09	17 15	17 21
	7	16 39	16 43	16 48	16 53	16 56	16 59	17 03	17 08	17 10	17 12	17 15	17 18	17 21
	8	17 18	17 18	17 18	17 19	17 19	17 19	17 20	17 20	17 20	17 20	17 20	17 21	17 21
	9	17 57	17 53	17 49	17 44	17 42	17 39	17 36	17 32	17 30	17 28	17 26	17 23	17 20
	10	18 37	18 29	18 20	18 11	18 06	18 00	17 53	17 44	17 40	17 36	17 31	17 26	17 20
	11	19 18	19 07	18 54	18 40	18 32	18 23	18 12	17 59	17 53	17 46	17 39	17 30	17 21
	12	20 03	19 47	19 31	19 12	19 01	18 49	18 34	18 16	18 08	17 59	17 48	17 36	17 23
	13	20 50	20 32	20 12	19 49	19 36	19 20	19 02	18 40	18 29	18 17	18 03	17 47	17 27
	14	21 41	21 20	20 58	20 31	20 17	19 59	19 38	19 11	18 58	18 43	18 25	18 04	17 37
	15	22 35	22 13	21 49	21 21	21 05	20 46	20 23	19 54	19 39	19 22	19 02	18 37	18 03
	16	23 31	23 09	22 46	22 18	22 02	21 43	21 20	20 51	20 36	20 19	19 59	19 34	18 59
	17	.. ..	.. ..	23 46	23 21	23 06	22 49	22 28	22 02	21 49	21 34	21 17	20 56	20 29
	18	0 28	0 08	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 43	23 22	23 12	23 00	22 47	22 31	22 13
	19	1 23	1 06	0 48	0 27	0 15	0 00	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	20	2 17	2 04	1 51	1 35	1 26	1 15	1 02	0 47	0 40	0 32	0 23	0 12	0 00
	21	3 09	3 01	2 53	2 43	2 37	2 31	2 23	2 14	2 09	2 05	1 59	1 54	1 47
	22	4 00	3 58	3 55	3 51	3 49	3 47	3 44	3 41	3 40	3 38	3 36	3 34	3 32
	23	4 52	4 54	4 57	5 00	5 02	5 04	5 06	5 09	5 11	5 12	5 14	5 15	5 17
	24	5 44	5 52	6 01	6 11	6 16	6 22	6 30	6 39	6 43	6 48	6 53	6 59	7 06
	25	6 39	6 52	7 06	7 23	7 32	7 42	7 55	8 11	8 18	8 26	8 35	8 46	8 58
	26	7 37	7 55	8 13	8 35	8 48	9 02	9 20	9 41	9 52	10 04	10 17	10 33	10 53
	27	8 38	8 58	9 21	9 46	10 01	10 19	10 40	11 07	11 20	11 35	11 53	12 15	12 43
	28	9 39	10 01	10 25	10 52	11 08	11 27	11 51	12 20	12 34	12 51	13 11	13 37	14 11
	29	10 38	11 00	11 24	11 51	12 07	12 25	12 48	13 16	13 30	13 46	14 05	14 29	15 00
	30	11 34	11 55	12 16	12 41	12 55	13 12	13 32	13 57	14 09	14 22	14 38	14 57	15 20
May	1	12 26	12 43	13 02	13 23	13 35	13 49	14 05	14 26	14 35	14 46	14 58	15 12	15 29
	2	13 13	13 27	13 42	13 58	14 08	14 19	14 31	14 47	14 54	15 02	15 11	15 21	15 32
	3	13 57	14 07	14 17	14 29	14 36	14 43	14 52	15 03	15 08	15 13	15 19	15 26	15 34
	4	14 38	14 44	14 50	14 57	15 01	15 05	15 10	15 17	15 19	15 22	15 26	15 30	15 34
	5	15 17	15 19	15 21	15 23	15 24	15 25	15 27	15 29	15 29	15 30	15 31	15 32	15 34
	6	15 56	15 54	15 51	15 48	15 47	15 45	15 43	15 40	15 39	15 38	15 36	15 35	15 33
	7	16 36	16 29	16 22	16 15	16 10	16 05	15 59	15 53	15 49	15 46	15 42	15 38	15 33
	8	17 17	17 06	16 55	16 43	16 35	16 27	16 18	16 06	16 01	15 55	15 49	15 41	15 33
	9	18 00	17 46	17 31	17 14	17 04	16 52	16 39	16 23	16 15	16 07	15 58	15 47	15 35
	10	18 47	18 30	18 11	17 49	17 37	17 22	17 05	16 44	16 34	16 23	16 10	15 56	15 38
	11	19 38	19 17	18 56	18 30	18 16	17 59	17 38	17 13	17 00	16 46	16 30	16 10	15 46
	12	20 31	20 09	19 45	19 18	19 02	18 43	18 21	17 52	17 38	17 21	17 02	16 38	16 05
	13	21 27	21 05	20 41	20 13	19 57	19 38	19 14	18 45	18 30	18 13	17 52	17 26	16 51
	14	22 23	22 02	21 39	21 13	20 58	20 40	20 18	19 51	19 37	19 22	19 03	18 41	18 11
	15	23 18	23 00	22 40	22 17	22 04	21 49	21 30	21 07	20 56	20 44	20 29	20 12	19 51
	16	.. ..	23 56	23 41	23 23	23 13	23 01	22 47	22 29	22 21	22 12	22 01	21 49	21 35
	17	0 10	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	23 53	23 47	23 41	23 34	23 27	23 18
	18	1 01	0 52	0 41	0 29	0 22	0 14	0 04	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May 17	12 37	12 49	13 02	13 17	13 25	13 35	13 46	13 59	14 05	14 12	14 20	14 28	14 38
18	13 28	13 35	13 43	13 52	13 57	14 02	14 09	14 17	14 20	14 24	14 29	14 34	14 39
19	14 17	14 19	14 22	14 25	14 26	14 28	14 30	14 33	14 34	14 35	14 37	14 38	14 40
20	15 06	15 04	15 01	14 57	14 56	14 53	14 51	14 48	14 47	14 46	14 44	14 42	14 40
21	15 58	15 50	15 41	15 32	15 26	15 20	15 13	15 05	15 01	14 57	14 52	14 47	14 41
22	16 52	16 39	16 25	16 10	16 01	15 51	15 39	15 25	15 18	15 11	15 03	14 54	14 44
23	17 49	17 32	17 14	16 53	16 41	16 27	16 10	15 50	15 41	15 30	15 18	15 04	14 48
24	18 50	18 29	18 08	17 42	17 28	17 11	16 50	16 25	16 12	15 59	15 42	15 23	14 59
25	19 52	19 30	19 06	18 38	18 23	18 04	17 41	17 12	16 58	16 42	16 22	15 58	15 26
26	20 53	20 31	20 08	19 40	19 24	19 05	18 43	18 14	17 59	17 43	17 23	16 58	16 25
27	21 51	21 30	21 09	20 44	20 29	20 12	19 52	19 26	19 13	18 59	18 42	18 21	17 55
28	22 43	22 26	22 08	21 47	21 34	21 20	21 03	20 42	20 32	20 20	20 07	19 52	19 34
29	23 31	23 18	23 03	22 47	22 37	22 26	22 13	21 58	21 50	21 42	21 32	21 21	21 09
30	.. ..	.. ..	23 56	23 44	23 37	23 30	23 21	23 10	23 05	23 00	22 53	22 46	22 38
31	0 15	0 06	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
June 1	0 56	0 51	0 45	0 39	0 35	0 31	0 26	0 20	0 17	0 14	0 11	0 07	0 03
2	1 36	1 34	1 33	1 32	1 31	1 30	1 29	1 28	1 27	1 26	1 26	1 25	1 24
3	2 15	2 17	2 21	2 24	2 26	2 29	2 32	2 35	2 36	2 38	2 40	2 42	2 45
4	2 54	3 01	3 09	3 18	3 22	3 28	3 35	3 43	3 47	3 51	3 56	4 01	4 06
5	3 36	3 47	3 59	4 12	4 20	4 29	4 40	4 53	4 59	5 06	5 13	5 22	5 31
6	4 20	4 35	4 51	5 09	5 20	5 32	5 47	6 05	6 14	6 23	6 34	6 47	7 01
7	5 08	5 26	5 46	6 08	6 21	6 37	6 55	7 18	7 29	7 42	7 57	8 14	8 35
8	5 59	6 20	6 43	7 08	7 23	7 41	8 03	8 30	8 44	8 59	9 17	9 40	10 09
9	6 54	7 16	7 40	8 08	8 24	8 43	9 06	9 35	9 50	10 07	10 27	10 53	11 28
10	7 51	8 13	8 36	9 03	9 19	9 38	10 01	10 29	10 44	11 00	11 19	11 43	12 15
11	8 47	9 07	9 29	9 54	10 08	10 25	10 45	11 11	11 23	11 37	11 53	12 12	12 36
12	9 42	9 59	10 18	10 39	10 51	11 05	11 21	11 41	11 51	12 02	12 14	12 28	12 45
13	10 34	10 48	11 02	11 18	11 27	11 37	11 50	12 05	12 12	12 19	12 28	12 37	12 48
14	11 24	11 33	11 42	11 53	11 59	12 06	12 14	12 23	12 27	12 32	12 38	12 44	12 50
15	12 13	12 17	12 21	12 26	12 28	12 31	12 35	12 39	12 41	12 43	12 45	12 48	12 51
16	13 00	12 59	12 58	12 57	12 57	12 56	12 55	12 54	12 54	12 53	12 53	12 52	12 51
17	13 49	13 43	13 37	13 30	13 26	13 21	13 16	13 10	13 07	13 04	13 00	12 57	12 52
18	14 40	14 30	14 18	14 05	13 58	13 49	13 39	13 27	13 22	13 16	13 09	13 02	12 54
19	15 35	15 19	15 03	14 44	14 34	14 21	14 07	13 50	13 41	13 32	13 22	13 10	12 57
20	16 33	16 14	15 54	15 30	15 17	15 01	14 42	14 19	14 08	13 56	13 41	13 25	13 05
21	17 34	17 13	16 49	16 23	16 07	15 49	15 27	15 00	14 46	14 31	14 13	13 51	13 22
22	18 36	18 14	17 50	17 22	17 06	16 47	16 24	15 55	15 40	15 23	15 03	14 38	14 05
23	19 36	19 15	18 52	18 25	18 10	17 52	17 31	17 03	16 50	16 34	16 15	15 53	15 23
24	20 31	20 13	19 53	19 30	19 17	19 01	18 43	18 19	18 08	17 55	17 40	17 23	17 02
25	21 22	21 07	20 51	20 33	20 22	20 10	19 55	19 37	19 28	19 19	19 08	18 56	18 41
26	22 09	21 58	21 46	21 32	21 25	21 16	21 05	20 52	20 46	20 40	20 32	20 24	20 14
27	22 51	22 45	22 37	22 29	22 24	22 19	22 12	22 04	22 01	21 57	21 52	21 47	21 42
28	23 32	23 29	23 26	23 23	23 21	23 19	23 16	23 14	23 12	23 11	23 09	23 07	23 05
29	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
30	0 11	0 13	0 14	0 16	0 17	0 18	0 20	0 21	0 22	0 23	0 24	0 25	0 26
July 1	0 51	0 56	1 02	1 09	1 13	1 17	1 23	1 29	1 32	1 35	1 39	1 43	1 47
2	1 31	1 41	1 51	2 03	2 10	2 17	2 27	2 38	2 43	2 49	2 55	3 03	3 11

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
May	17	0 10	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	23 53	23 47	23 41	23 34	23 27	23 18
	18	1 01	0 52	0 41	0 29	0 22	0 14	0 04	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	19	1 51	1 46	1 41	1 34	1 31	1 27	1 22	1 16	1 14	1 11	1 08	1 04	1 00
	20	2 40	2 40	2 40	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41	2 41
	21	3 30	3 36	3 41	3 48	3 52	3 56	4 01	4 07	4 10	4 13	4 16	4 20	4 24
	22	4 23	4 33	4 45	4 57	5 05	5 13	5 23	5 36	5 41	5 48	5 55	6 03	6 12
	23	5 19	5 34	5 50	6 09	6 20	6 33	6 48	7 06	7 15	7 25	7 36	7 49	8 05
	24	6 18	6 37	6 58	7 22	7 35	7 52	8 11	8 36	8 47	9 01	9 17	9 35	9 59
	25	7 20	7 41	8 05	8 32	8 47	9 06	9 28	9 57	10 11	10 27	10 46	11 10	11 42
	26	8 22	8 44	9 08	9 36	9 52	10 11	10 34	11 03	11 17	11 34	11 54	12 19	12 52
	27	9 21	9 42	10 05	10 31	10 46	11 04	11 25	11 52	12 05	12 19	12 37	12 58	13 24
	28	10 16	10 35	10 55	11 18	11 31	11 46	12 04	12 26	12 37	12 49	13 02	13 18	13 37
	29	11 07	11 22	11 38	11 56	12 07	12 19	12 33	12 51	12 59	13 08	13 18	13 29	13 42
	30	11 53	12 04	12 16	12 30	12 37	12 46	12 57	13 09	13 15	13 21	13 28	13 36	13 45
	31	12 35	12 42	12 50	12 59	13 04	13 09	13 16	13 24	13 27	13 31	13 35	13 40	13 46
June	1	13 15	13 18	13 22	13 26	13 28	13 30	13 33	13 36	13 38	13 39	13 41	13 43	13 46
	2	13 54	13 53	13 52	13 51	13 51	13 50	13 49	13 48	13 48	13 47	13 47	13 46	13 45
	3	14 33	14 28	14 23	14 17	14 14	14 10	14 05	14 00	13 58	13 55	13 52	13 49	13 45
	4	15 14	15 05	14 55	14 44	14 38	14 31	14 23	14 13	14 09	14 04	13 58	13 52	13 45
	5	15 57	15 44	15 30	15 14	15 05	14 55	14 43	14 29	14 22	14 14	14 06	13 57	13 46
	6	16 43	16 26	16 08	15 48	15 37	15 23	15 08	14 48	14 39	14 29	14 17	14 04	13 49
	7	17 32	17 13	16 52	16 28	16 14	15 58	15 38	15 14	15 03	14 50	14 34	14 17	13 55
	8	18 25	18 04	17 41	17 14	16 59	16 40	16 18	15 50	15 36	15 21	15 02	14 39	14 10
	9	19 21	18 59	18 35	18 07	17 51	17 32	17 09	16 39	16 24	16 07	15 47	15 21	14 46
	10	20 18	19 57	19 33	19 07	18 51	18 33	18 11	17 42	17 28	17 12	16 53	16 29	15 57
	11	21 14	20 55	20 34	20 11	19 57	19 41	19 21	18 57	18 45	18 31	18 16	17 57	17 34
	12	22 07	21 52	21 35	21 16	21 05	20 52	20 37	20 18	20 09	19 59	19 47	19 33	19 18
	13	22 58	22 47	22 35	22 21	22 13	22 04	21 53	21 40	21 34	21 27	21 19	21 11	21 01
	14	23 47	23 41	23 34	23 26	23 21	23 16	23 10	23 03	22 59	22 55	22 51	22 46	22 41
	15	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	16	0 35	0 34	0 32	0 30	0 29	0 28	0 26	0 24	0 24	0 23	0 22	0 21	0 19
	17	1 23	1 27	1 31	1 35	1 37	1 40	1 43	1 47	1 49	1 51	1 53	1 56	1 58
	18	2 13	2 22	2 31	2 41	2 47	2 54	3 02	3 12	3 16	3 21	3 27	3 33	3 40
	19	3 06	3 19	3 34	3 50	3 59	4 10	4 23	4 39	4 47	4 55	5 04	5 15	5 27
	20	4 02	4 20	4 39	5 00	5 13	5 28	5 45	6 07	6 18	6 29	6 43	6 59	7 18
	21	5 02	5 23	5 45	6 11	6 25	6 43	7 04	7 31	7 44	8 00	8 17	8 39	9 07
	22	6 04	6 26	6 50	7 18	7 33	7 52	8 15	8 45	8 59	9 16	9 36	10 01	10 34
	23	7 05	7 27	7 50	8 17	8 33	8 51	9 13	9 41	9 55	10 11	10 30	10 53	11 22
	24	8 03	8 23	8 44	9 08	9 22	9 39	9 58	10 22	10 34	10 47	11 03	11 20	11 42
	25	8 56	9 13	9 31	9 51	10 03	10 16	10 32	10 51	11 01	11 11	11 22	11 35	11 51
	26	9 45	9 58	10 12	10 27	10 36	10 46	10 58	11 12	11 19	11 26	11 35	11 44	11 54
	27	10 30	10 39	10 48	10 58	11 04	11 11	11 19	11 29	11 33	11 38	11 43	11 49	11 56
	28	11 11	11 16	11 21	11 27	11 30	11 33	11 37	11 42	11 45	11 47	11 50	11 53	11 56
	29	11 51	11 51	11 52	11 53	11 53	11 54	11 54	11 55	11 55	11 55	11 55	11 56	11 56
	30	12 30	12 26	12 23	12 19	12 16	12 13	12 10	12 06	12 05	12 03	12 01	11 59	11 56
July	1	13 10	13 02	12 54	12 45	12 40	12 34	12 27	12 19	12 15	12 11	12 07	12 02	11 56
	2	13 52	13 40	13 28	13 14	13 06	12 57	12 46	12 33	12 27	12 21	12 14	12 06	11 57

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	1	0 51	0 56	1 02	1 09	1 13	1 17	1 23	1 29	1 32	1 35	1 39	1 43	1 47
	2	1 31	1 41	1 51	2 03	2 10	2 17	2 27	2 38	2 43	2 49	2 55	3 03	3 11
	3	2 14	2 28	2 42	2 59	3 08	3 19	3 33	3 49	3 57	4 05	4 15	4 26	4 38
	4	3 00	3 18	3 36	3 57	4 09	4 23	4 41	5 02	5 12	5 23	5 37	5 52	6 11
	5	3 51	4 11	4 32	4 57	5 11	5 28	5 49	6 15	6 27	6 42	6 59	7 19	7 46
	6	4 45	5 06	5 30	5 57	6 13	6 32	6 55	7 23	7 38	7 55	8 14	8 39	9 13
	7	5 42	6 04	6 28	6 55	7 11	7 30	7 53	8 23	8 37	8 54	9 14	9 39	10 13
	8	6 39	7 00	7 23	7 49	8 04	8 21	8 42	9 09	9 22	9 37	9 54	10 15	10 41
	9	7 36	7 54	8 14	8 36	8 49	9 04	9 22	9 44	9 54	10 06	10 19	10 35	10 53
	10	8 30	8 45	9 00	9 18	9 28	9 39	9 53	10 09	10 17	10 25	10 35	10 46	10 58
	11	9 21	9 32	9 42	9 54	10 01	10 09	10 18	10 29	10 34	10 40	10 46	10 53	11 01
	12	10 11	10 16	10 22	10 28	10 31	10 35	10 40	10 46	10 48	10 51	10 54	10 58	11 02
	13	10 58	10 59	10 59	11 00	11 00	11 00	11 01	11 01	11 01	11 01	11 02	11 02	11 02
	14	11 46	11 42	11 37	11 31	11 28	11 25	11 21	11 16	11 14	11 11	11 09	11 06	11 03
	15	12 36	12 26	12 16	12 05	11 59	11 51	11 43	11 33	11 28	11 23	11 17	11 11	11 04
	16	13 28	13 14	12 59	12 42	12 32	12 21	12 08	11 53	11 45	11 37	11 28	11 18	11 06
	17	14 23	14 05	13 46	13 24	13 11	12 57	12 40	12 18	12 08	11 57	11 44	11 29	11 12
	18	15 22	15 01	14 38	14 13	13 58	13 41	13 20	12 54	12 41	12 26	12 09	11 49	11 24
	19	16 22	16 00	15 36	15 09	14 53	14 34	14 11	13 42	13 27	13 11	12 51	12 27	11 54
	20	17 22	17 01	16 37	16 10	15 54	15 35	15 13	14 44	14 30	14 14	13 54	13 30	12 58
	21	18 19	18 00	17 38	17 14	17 00	16 43	16 23	15 58	15 45	15 31	15 15	14 55	14 30
	22	19 12	18 56	18 38	18 18	18 06	17 52	17 36	17 15	17 06	16 55	16 42	16 28	16 11
	23	20 01	19 48	19 35	19 19	19 10	19 00	18 47	18 33	18 25	18 18	18 09	17 59	17 48
	24	20 45	20 37	20 28	20 17	20 11	20 05	19 57	19 47	19 42	19 37	19 32	19 25	19 18
	25	21 27	21 23	21 18	21 13	21 10	21 07	21 03	20 58	20 56	20 53	20 50	20 47	20 44
	26	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 07	22 06	22 06	22 06	22 06	22 06
	27	22 46	22 50	22 55	23 00	23 03	23 06	23 10	23 14	23 16	23 19	23 21	23 24	23 28
	28	23 26	23 34	23 43	23 53	23 59	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .
	29	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 06	0 13	0 23	0 27	0 32	0 37	0 43	0 50
	30	0 08	0 20	0 33	0 48	0 57	1 07	1 18	1 33	1 39	1 47	1 55	2 05	2 16
	31	0 53	1 08	1 25	1 45	1 56	2 09	2 25	2 44	2 54	3 04	3 16	3 29	3 46
Aug.	1	1 41	2 00	2 20	2 44	2 57	3 13	3 33	3 57	4 09	4 22	4 38	4 57	5 20
	2	2 33	2 54	3 17	3 44	3 59	4 17	4 39	5 08	5 21	5 38	5 57	6 20	6 52
	3	3 28	3 51	4 15	4 43	4 59	5 18	5 41	6 11	6 26	6 43	7 04	7 30	8 06
	4	4 26	4 48	5 11	5 39	5 54	6 12	6 35	7 03	7 17	7 33	7 52	8 15	8 45
	5	5 24	5 44	6 05	6 29	6 43	6 59	7 18	7 42	7 54	8 07	8 22	8 40	9 02
	6	6 20	6 37	6 54	7 13	7 24	7 37	7 53	8 11	8 20	8 30	8 41	8 54	9 08
	7	7 14	7 26	7 38	7 53	8 01	8 10	8 21	8 34	8 40	8 46	8 54	9 02	9 11
	8	8 05	8 12	8 20	8 28	8 33	8 38	8 44	8 52	8 55	8 59	9 03	9 07	9 12
	9	8 55	8 57	8 59	9 01	9 02	9 04	9 05	9 07	9 08	9 09	9 10	9 12	9 13
	10	9 43	9 40	9 37	9 33	9 31	9 28	9 26	9 22	9 21	9 19	9 17	9 15	9 13
	11	10 33	10 25	10 16	10 06	10 01	9 55	9 47	9 38	9 34	9 30	9 25	9 20	9 14
	12	11 24	11 11	10 58	10 42	10 33	10 23	10 11	9 57	9 51	9 43	9 35	9 26	9 16
	13	12 18	12 01	11 43	11 22	11 11	10 57	10 41	10 21	10 11	10 01	9 49	9 35	9 19
	14	13 16	12 55	12 33	12 09	11 54	11 37	11 17	10 52	10 40	10 26	10 10	9 52	9 28
	15	14 15	13 52	13 29	13 01	12 45	12 27	12 04	11 35	11 21	11 05	10 45	10 21	9 50
	16	15 14	14 52	14 27	14 00	13 44	13 25	13 02	12 32	12 18	12 01	11 40	11 15	10 40
	17	16 11	15 50	15 28	15 02	14 47	14 30	14 08	13 41	13 28	13 13	12 55	12 33	12 05

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
July	1	13 10	13 02	12 54	12 45	12 40	12 34	12 27	12 19	12 15	12 11	12 07	12 02	11 56
	2	13 52	13 40	13 28	13 14	13 06	12 57	12 46	12 33	12 27	12 21	12 14	12 06	11 57
	3	14 36	14 21	14 05	13 46	13 35	13 23	13 09	12 51	12 43	12 34	12 24	12 12	11 59
	4	15 24	15 06	14 46	14 23	14 10	13 55	13 37	13 14	13 04	12 52	12 38	12 22	12 03
	5	16 16	15 55	15 33	15 07	14 52	14 34	14 13	13 47	13 33	13 19	13 01	12 40	12 14
	6	17 12	16 50	16 26	15 58	15 42	15 23	15 00	14 31	14 16	14 00	13 39	13 14	12 40
	7	18 09	17 47	17 24	16 57	16 41	16 22	15 59	15 30	15 15	14 59	14 39	14 14	13 40
	8	19 07	18 47	18 25	18 01	17 46	17 29	17 08	16 42	16 30	16 15	15 58	15 38	15 12
	9	20 02	19 45	19 27	19 07	18 55	18 41	18 24	18 03	17 53	17 42	17 29	17 14	16 57
	10	20 55	20 42	20 29	20 14	20 05	19 54	19 42	19 27	19 20	19 12	19 04	18 54	18 42
	11	21 45	21 37	21 29	21 19	21 14	21 07	21 00	20 51	20 47	20 42	20 37	20 31	20 25
	12	22 33	22 30	22 27	22 24	22 22	22 19	22 17	22 13	22 12	22 10	22 08	22 06	22 04
	13	23 21	23 23	23 26	23 28	23 29	23 31	23 33	23 35	23 36	23 38	23 39	23 40	23 42
	14	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	15	0 10	0 17	0 24	0 33	0 38	0 44	0 50	0 58	1 02	1 06	1 11	1 16	1 22
	16	1 00	1 12	1 25	1 40	1 48	1 58	2 09	2 23	2 29	2 37	2 45	2 54	3 05
	17	1 54	2 10	2 28	2 48	2 59	3 13	3 29	3 49	3 58	4 09	4 21	4 35	4 52
	18	2 51	3 11	3 32	3 56	4 10	4 27	4 47	5 13	5 25	5 39	5 56	6 15	6 40
	19	3 51	4 13	4 36	5 03	5 19	5 38	6 00	6 29	6 43	7 00	7 19	7 44	8 16
	20	4 51	5 13	5 37	6 05	6 21	6 40	7 02	7 31	7 46	8 02	8 22	8 46	9 19
	21	5 50	6 11	6 33	6 59	7 14	7 31	7 52	8 18	8 30	8 45	9 02	9 22	9 47
	22	6 45	7 03	7 23	7 45	7 58	8 12	8 30	8 51	9 01	9 13	9 26	9 41	9 59
	23	7 36	7 51	8 06	8 24	8 34	8 45	8 59	9 15	9 23	9 31	9 41	9 52	10 04
	24	8 23	8 33	8 44	8 57	9 04	9 12	9 22	9 33	9 38	9 44	9 51	9 58	10 06
	25	9 06	9 12	9 19	9 26	9 30	9 35	9 41	9 48	9 51	9 54	9 58	10 02	10 07
	26	9 46	9 49	9 51	9 53	9 55	9 56	9 58	10 00	10 01	10 03	10 04	10 05	10 07
	27	10 26	10 24	10 22	10 19	10 18	10 16	10 14	10 12	10 11	10 10	10 09	10 08	10 06
	28	11 05	10 59	10 53	10 45	10 41	10 37	10 31	10 24	10 21	10 18	10 15	10 11	10 06
	29	11 46	11 36	11 25	11 13	11 06	10 58	10 49	10 38	10 33	10 27	10 21	10 14	10 06
	30	12 29	12 15	12 00	11 43	11 34	11 23	11 10	10 54	10 47	10 38	10 29	10 19	10 07
	31	13 15	12 58	12 39	12 18	12 06	11 52	11 35	11 15	11 05	10 54	10 41	10 27	10 10
Aug.	1	14 05	13 45	13 23	12 59	12 44	12 27	12 07	11 42	11 30	11 16	11 00	10 41	10 17
	2	14 59	14 37	14 14	13 46	13 31	13 12	12 49	12 21	12 07	11 50	11 31	11 07	10 35
	3	15 56	15 34	15 10	14 42	14 26	14 07	13 43	13 13	12 59	12 41	12 21	11 55	11 19
	4	16 54	16 33	16 11	15 44	15 29	15 11	14 49	14 21	14 08	13 52	13 33	13 10	12 40
	5	17 51	17 33	17 14	16 51	16 38	16 22	16 04	15 41	15 30	15 17	15 03	14 45	14 24
	6	18 46	18 32	18 17	18 00	17 49	17 37	17 23	17 06	16 58	16 49	16 39	16 27	16 13
	7	19 39	19 29	19 19	19 07	19 01	18 53	18 44	18 32	18 27	18 21	18 15	18 08	18 00
	8	20 29	20 24	20 20	20 14	20 11	20 07	20 03	19 58	19 55	19 53	19 50	19 47	19 43
	9	21 18	21 18	21 19	21 20	21 20	21 21	21 21	21 22	21 22	21 23	21 23	21 23	21 24
	10	22 07	22 13	22 19	22 26	22 30	22 34	22 40	22 46	22 49	22 52	22 56	23 00	23 05
	11	22 57	23 08	23 19	23 32	23 40	23 48	23 59	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	12	23 50	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 11	0 17	0 23	0 30	0 39	0 48
	13	.. ..	0 05	0 21	0 40	0 51	1 03	1 18	1 37	1 46	1 55	2 07	2 19	2 34
	14	0 45	1 04	1 25	1 48	2 02	2 18	2 37	3 01	3 13	3 26	3 41	4 00	4 22
	15	1 44	2 05	2 28	2 55	3 10	3 29	3 51	4 19	4 33	4 49	5 08	5 32	6 03
	16	2 43	3 05	3 30	3 57	4 13	4 32	4 56	5 25	5 40	5 57	6 17	6 43	7 17
	17	3 42	4 03	4 26	4 53	5 08	5 26	5 48	6 16	6 29	6 45	7 03	7 25	7 54

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB) MERIDIAN OF GREENWICH

Date	Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug.	16	15 14	14 52	14 27	14 00	13 44	13 25	13 02	12 32	12 18	12 01	11 40	11 15	10 40
	17	16 11	15 50	15 28	15 02	14 47	14 30	14 08	13 41	13 28	13 13	12 55	12 33	12 05
	18	17 05	16 47	16 28	16 06	15 53	15 38	15 20	14 57	14 47	14 34	14 20	14 04	13 44
	19	17 54	17 40	17 25	17 07	16 57	16 46	16 32	16 15	16 07	15 58	15 47	15 36	15 22
	20	18 40	18 30	18 19	18 07	18 00	17 51	17 42	17 30	17 24	17 18	17 12	17 04	16 55
	21	19 23	19 17	19 10	19 03	18 59	18 54	18 49	18 42	18 39	18 36	18 32	18 28	18 23
	22	20 03	20 01	20 00	19 58	19 57	19 55	19 54	19 52	19 51	19 50	19 49	19 48	19 47
	23	20 43	20 45	20 48	20 51	20 53	20 55	20 58	21 01	21 02	21 03	21 05	21 07	21 09
	24	21 22	21 29	21 36	21 45	21 49	21 55	22 01	22 09	22 12	22 16	22 20	22 25	22 31
	25	22 03	22 14	22 26	22 39	22 46	22 55	23 05	23 18	23 24	23 30	23 37	23 46	23 55
	26	22 46	23 01	23 16	23 35	23 45	23 57	....	....	....	....	....	....	....
	27	23 32	23 50	....	....	....	....	0 11	0 29	0 37	0 46	0 57	1 09	1 23
	28	....	....	0 09	0 32	0 45	1 00	1 18	1 40	1 51	2 04	2 18	2 35	2 55
	29	0 22	0 43	1 05	1 31	1 45	2 03	2 24	2 51	3 05	3 20	3 38	4 00	4 29
	30	1 15	1 38	2 01	2 29	2 45	3 04	3 28	3 58	4 12	4 29	4 50	5 16	5 53
	31	2 11	2 34	2 58	3 26	3 42	4 01	4 24	4 54	5 08	5 25	5 46	6 11	6 46
Sept.	1	3 09	3 30	3 52	4 18	4 33	4 50	5 11	5 38	5 51	6 06	6 23	6 43	7 09
	2	4 06	4 24	4 43	5 05	5 17	5 32	5 50	6 11	6 21	6 33	6 46	7 01	7 19
	3	5 01	5 15	5 30	5 47	5 56	6 07	6 20	6 36	6 43	6 51	7 00	7 11	7 22
	4	5 54	6 03	6 13	6 24	6 30	6 37	6 46	6 56	7 00	7 05	7 11	7 17	7 24
	5	6 45	6 49	6 53	6 58	7 01	7 04	7 08	7 12	7 14	7 16	7 19	7 21	7 24
	6	7 35	7 34	7 33	7 32	7 31	7 30	7 29	7 28	7 27	7 26	7 26	7 25	7 24
	7	8 26	8 20	8 13	8 05	8 01	7 56	7 50	7 44	7 40	7 37	7 33	7 29	7 25
	8	9 18	9 07	8 55	8 41	8 33	8 24	8 14	8 01	7 56	7 49	7 42	7 34	7 26
	9	10 13	9 57	9 40	9 20	9 09	8 57	8 42	8 23	8 15	8 05	7 55	7 42	7 28
	10	11 10	10 51	10 29	10 06	9 52	9 35	9 16	8 52	8 41	8 28	8 13	7 56	7 34
	11	12 09	11 47	11 24	10 57	10 41	10 22	10 00	9 32	9 18	9 02	8 43	8 20	7 50
	12	13 09	12 46	12 22	11 54	11 37	11 18	10 55	10 25	10 10	9 53	9 32	9 06	8 30
	13	14 06	13 45	13 22	12 55	12 39	12 21	11 59	11 30	11 16	11 01	10 41	10 17	9 46
	14	15 01	14 41	14 21	13 58	13 44	13 28	13 09	12 44	12 33	12 19	12 04	11 46	11 23
	15	15 51	15 35	15 18	14 59	14 48	14 35	14 20	14 01	13 52	13 42	13 30	13 17	13 02
	16	16 37	16 25	16 13	15 59	15 50	15 41	15 30	15 16	15 10	15 03	14 55	14 46	14 36
	17	17 20	17 13	17 05	16 56	16 50	16 44	16 37	16 29	16 25	16 21	16 16	16 11	16 05
	18	18 01	17 58	17 54	17 50	17 48	17 46	17 43	17 39	17 38	17 36	17 34	17 32	17 29
	19	18 40	18 42	18 43	18 44	18 45	18 46	18 47	18 48	18 49	18 49	18 50	18 51	18 52
	20	19 20	19 25	19 31	19 37	19 41	19 45	19 50	19 56	19 59	20 02	20 06	20 09	20 14
	21	20 00	20 10	20 20	20 31	20 38	20 45	20 54	21 05	21 10	21 16	21 22	21 29	21 37
	22	20 42	20 56	21 10	21 26	21 36	21 47	22 00	22 15	22 23	22 31	22 41	22 52	23 04
	23	21 27	21 44	22 02	22 23	22 35	22 49	23 06	23 27	23 37	23 48	....	....	....
	24	22 15	22 34	22 56	23 21	23 35	23 52	....	....	....	....	0 01	0 16	0 34
	25	23 06	23 28	23 51	....	....	....	0 12	0 38	0 50	1 05	1 22	1 42	2 08
	26	....	....	....	0 19	0 34	0 53	1 16	1 45	2 00	2 17	2 37	3 02	3 37
	27	0 00	0 22	0 46	1 15	1 31	1 51	2 14	2 45	3 00	3 17	3 39	4 06	4 44
	28	0 55	1 17	1 40	2 08	2 23	2 42	3 04	3 33	3 47	4 03	4 22	4 45	5 16
	29	1 51	2 10	2 32	2 56	3 09	3 26	3 45	4 09	4 21	4 34	4 49	5 07	5 29
	30	2 46	3 02	3 19	3 39	3 50	4 03	4 18	4 37	4 46	4 56	5 06	5 19	5 34
Oct.	1	3 39	3 51	4 03	4 17	4 25	4 34	4 45	4 58	5 04	5 11	5 18	5 26	5 36
	2	4 30	4 37	4 44	4 53	4 57	5 02	5 08	5 16	5 19	5 23	5 27	5 31	5 36

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Aug. 16	2 43	3 05	3 30	3 57	4 13	4 32	4 56	5 25	5 40	5 57	6 17	6 43	7 17
17	3 42	4 03	4 26	4 53	5 08	5 26	5 48	6 16	6 29	6 45	7 03	7 25	7 54
18	4 37	4 57	5 17	5 41	5 54	6 10	6 29	6 52	7 04	7 16	7 31	7 48	8 08
19	5 29	5 45	6 02	6 22	6 32	6 45	7 00	7 19	7 27	7 37	7 48	8 00	8 14
20	6 17	6 29	6 42	6 56	7 04	7 14	7 25	7 38	7 44	7 51	7 59	8 07	8 17
21	7 01	7 09	7 17	7 27	7 32	7 38	7 45	7 54	7 58	8 02	8 07	8 12	8 18
22	7 42	7 46	7 50	7 54	7 57	8 00	8 03	8 07	8 09	8 11	8 13	8 15	8 18
23	8 22	8 22	8 21	8 21	8 20	8 20	8 19	8 19	8 18	8 18	8 18	8 17	8 17
24	9 02	8 57	8 52	8 46	8 43	8 40	8 36	8 31	8 28	8 26	8 23	8 20	8 17
25	9 42	9 33	9 24	9 13	9 07	9 01	8 53	8 43	8 39	8 34	8 29	8 23	8 16
26	10 24	10 11	9 58	9 42	9 34	9 24	9 12	8 58	8 51	8 44	8 36	8 27	8 17
27	11 08	10 52	10 34	10 15	10 03	9 50	9 35	9 16	9 07	8 57	8 46	8 33	8 18
28	11 56	11 36	11 16	10 52	10 38	10 23	10 04	9 40	9 29	9 16	9 01	8 44	8 23
29	12 47	12 26	12 03	11 36	11 21	11 02	10 40	10 13	9 59	9 44	9 25	9 03	8 34
30	13 42	13 19	12 55	12 27	12 11	11 52	11 28	10 58	10 43	10 26	10 05	9 39	9 02
31	14 39	14 17	13 53	13 26	13 10	12 51	12 28	11 59	11 44	11 27	11 07	10 42	10 07
Sept. 1	15 36	15 16	14 55	14 30	14 16	13 59	13 39	13 13	13 01	12 46	12 29	12 09	11 44
2	16 32	16 16	15 59	15 38	15 27	15 13	14 57	14 37	14 27	14 16	14 04	13 49	13 32
3	17 26	17 14	17 02	16 47	16 39	16 29	16 18	16 04	15 57	15 50	15 42	15 32	15 22
4	18 18	18 12	18 04	17 56	17 51	17 46	17 39	17 31	17 28	17 24	17 19	17 14	17 09
5	19 09	19 07	19 06	19 04	19 03	19 02	19 00	18 59	18 58	18 57	18 56	18 55	18 54
6	19 59	20 03	20 07	20 12	20 15	20 18	20 21	20 25	20 27	20 30	20 32	20 35	20 38
7	20 51	21 00	21 09	21 21	21 27	21 34	21 43	21 53	21 58	22 03	22 09	22 16	22 24
8	21 44	21 58	22 13	22 30	22 40	22 51	23 05	23 21	23 29	23 38	23 48	. . . .	. . . .
9	22 40	22 58	23 18	23 40	23 53	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 00	0 13
10	23 38	23 59	. . . .	. . . .	. . . .	0 08	0 26	0 49	1 00	1 12	1 27	1 43	2 04
11	. . . .	. . . .	0 22	0 48	1 03	1 21	1 43	2 11	2 24	2 40	2 59	3 21	3 51
12	0 38	1 00	1 25	1 52	2 09	2 28	2 51	3 21	3 36	3 53	4 14	4 40	5 16
13	1 37	1 59	2 23	2 50	3 06	3 25	3 47	4 16	4 30	4 47	5 06	5 30	6 02
14	2 33	2 53	3 15	3 40	3 54	4 11	4 31	4 56	5 08	5 22	5 37	5 56	6 19
15	3 25	3 42	4 01	4 22	4 34	4 48	5 04	5 24	5 34	5 44	5 57	6 10	6 27
16	4 13	4 27	4 41	4 57	5 07	5 17	5 30	5 45	5 52	6 00	6 08	6 18	6 29
17	4 58	5 07	5 18	5 29	5 35	5 42	5 51	6 01	6 06	6 11	6 17	6 23	6 30
18	5 40	5 45	5 51	5 57	6 00	6 04	6 09	6 15	6 17	6 20	6 23	6 26	6 30
19	6 20	6 21	6 22	6 23	6 24	6 25	6 25	6 26	6 27	6 27	6 28	6 29	6 29
20	6 59	6 56	6 53	6 49	6 47	6 44	6 41	6 38	6 36	6 35	6 33	6 31	6 28
21	7 39	7 32	7 24	7 15	7 10	7 05	6 58	6 50	6 46	6 43	6 38	6 33	6 28
22	8 20	8 09	7 57	7 43	7 35	7 27	7 16	7 04	6 58	6 52	6 44	6 36	6 27
23	9 03	8 48	8 32	8 14	8 04	7 52	7 37	7 20	7 12	7 03	6 53	6 41	6 28
24	9 50	9 31	9 12	8 49	8 36	8 21	8 03	7 41	7 31	7 19	7 05	6 50	6 31
25	10 39	10 18	9 56	9 29	9 15	8 57	8 36	8 10	7 57	7 42	7 25	7 04	6 38
26	11 31	11 09	10 45	10 17	10 01	9 42	9 18	8 49	8 34	8 17	7 57	7 31	6 56
27	12 26	12 04	11 39	11 11	10 55	10 35	10 12	9 41	9 26	9 09	8 48	8 21	7 42
28	13 22	13 01	12 38	12 12	11 57	11 38	11 16	10 49	10 35	10 19	10 00	9 37	9 06
29	14 17	13 59	13 39	13 17	13 04	12 48	12 30	12 07	11 56	11 43	11 28	11 11	10 50
30	15 11	14 57	14 42	14 24	14 14	14 02	13 48	13 31	13 23	13 14	13 03	12 52	12 38
Oct. 1	16 03	15 54	15 44	15 32	15 26	15 18	15 09	14 58	14 53	14 47	14 41	14 33	14 25
2	16 55	16 50	16 46	16 41	16 38	16 34	16 30	16 25	16 23	16 20	16 18	16 15	16 11

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct. 1	3 39	3 51	4 03	4 17	4 25	4 34	4 45	4 58	5 04	5 11	5 18	5 26	5 36
2	4 30	4 37	4 44	4 53	4 57	5 02	5 08	5 16	5 19	5 23	5 27	5 31	5 36
3	5 21	5 23	5 25	5 26	5 27	5 29	5 30	5 32	5 32	5 33	5 34	5 35	5 36
4	6 13	6 09	6 05	6 00	5 58	5 55	5 51	5 47	5 45	5 43	5 41	5 39	5 36
5	7 06	6 56	6 47	6 36	6 29	6 22	6 14	6 04	6 00	5 55	5 49	5 43	5 36
6	8 01	7 47	7 32	7 15	7 05	6 54	6 41	6 25	6 17	6 09	6 00	5 50	5 38
7	8 59	8 41	8 21	7 59	7 46	7 31	7 13	6 51	6 41	6 29	6 16	6 01	5 42
8	10 00	9 39	9 16	8 49	8 34	8 16	7 55	7 27	7 14	6 59	6 41	6 20	5 53
9	11 01	10 39	10 14	9 46	9 30	9 10	8 47	8 17	8 02	7 45	7 24	6 58	6 22
10	12 01	11 39	11 15	10 47	10 31	10 13	9 50	9 20	9 06	8 49	8 28	8 03	7 28
11	12 57	12 37	12 16	11 51	11 36	11 19	10 59	10 33	10 20	10 06	9 49	9 29	9 03
12	13 48	13 32	13 14	12 53	12 41	12 27	12 10	11 50	11 40	11 28	11 16	11 01	10 43
13	14 36	14 23	14 09	13 53	13 44	13 33	13 21	13 05	12 58	12 50	12 41	12 31	12 19
14	15 19	15 10	15 01	14 50	14 44	14 37	14 28	14 18	14 14	14 09	14 03	13 56	13 49
15	16 00	15 56	15 51	15 45	15 42	15 38	15 34	15 29	15 26	15 24	15 21	15 18	15 14
16	16 40	16 39	16 39	16 39	16 38	16 38	16 38	16 38	16 37	16 37	16 37	16 37	16 37
17	17 19	17 23	17 27	17 32	17 35	17 38	17 41	17 46	17 48	17 50	17 53	17 55	17 59
18	17 59	18 07	18 16	18 26	18 31	18 37	18 45	18 54	18 59	19 03	19 09	19 15	19 21
19	18 40	18 52	19 05	19 20	19 28	19 38	19 50	20 04	20 11	20 18	20 27	20 36	20 47
20	19 24	19 40	19 57	20 16	20 27	20 40	20 56	21 15	21 25	21 35	21 47	22 00	22 16
21	20 11	20 30	20 50	21 14	21 27	21 43	22 03	22 27	22 39	22 52	23 08	23 26	23 49
22	21 00	21 22	21 45	22 11	22 27	22 45	23 07	23 36	23 50	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
23	21 53	22 15	22 40	23 08	23 24	23 43	.. ..	.. ..	.. ..	0 06	0 25	0 49	1 21
24	22 47	23 09	23 33	.. ..	.. ..	.. ..	0 07	0 37	0 53	1 10	1 32	1 59	2 38
25	23 41	.. ..	.. ..	0 01	0 17	0 36	0 59	1 29	1 43	2 01	2 21	2 46	3 21
26	.. ..	0 02	0 24	0 49	1 04	1 21	1 42	2 08	2 21	2 36	2 53	3 13	3 38
27	0 34	0 52	1 11	1 33	1 45	2 00	2 17	2 38	2 48	3 00	3 12	3 27	3 45
28	1 26	1 40	1 55	2 12	2 21	2 32	2 45	3 01	3 08	3 16	3 25	3 36	3 47
29	2 17	2 26	2 36	2 47	2 54	3 01	3 09	3 19	3 24	3 29	3 35	3 41	3 48
30	3 07	3 11	3 16	3 21	3 24	3 27	3 31	3 35	3 37	3 40	3 42	3 45	3 48
31	3 57	3 56	3 55	3 54	3 53	3 52	3 51	3 51	3 50	3 50	3 49	3 49	3 48
Nov. 1	4 48	4 42	4 35	4 28	4 23	4 19	4 13	4 06	4 03	4 00	3 57	3 52	3 48
2	5 43	5 31	5 19	5 05	4 57	4 48	4 37	4 25	4 19	4 13	4 06	3 58	3 49
3	6 41	6 24	6 07	5 47	5 36	5 23	5 07	4 48	4 40	4 30	4 19	4 06	3 52
4	7 43	7 22	7 01	6 36	6 22	6 05	5 45	5 20	5 08	4 55	4 39	4 21	3 59
5	8 46	8 24	8 00	7 32	7 16	6 57	6 34	6 05	5 51	5 34	5 14	4 50	4 18
6	9 49	9 27	9 03	8 34	8 18	7 59	7 35	7 05	6 50	6 32	6 11	5 45	5 08
7	10 49	10 28	10 05	9 39	9 24	9 06	8 45	8 17	8 04	7 48	7 30	7 07	6 38
8	11 43	11 25	11 06	10 44	10 31	10 16	9 58	9 35	9 24	9 12	8 58	8 41	8 21
9	12 33	12 19	12 03	11 46	11 36	11 24	11 10	10 53	10 45	10 36	10 25	10 14	10 00
10	13 18	13 08	12 57	12 44	12 37	12 29	12 19	12 08	12 02	11 56	11 49	11 42	11 33
11	14 00	13 54	13 47	13 40	13 36	13 31	13 26	13 19	13 16	13 12	13 09	13 05	13 00
12	14 40	14 38	14 36	14 34	14 33	14 31	14 30	14 28	14 27	14 26	14 25	14 24	14 23
13	15 19	15 21	15 24	15 27	15 29	15 31	15 33	15 36	15 37	15 39	15 40	15 42	15 44
14	15 58	16 05	16 12	16 20	16 25	16 30	16 36	16 44	16 48	16 52	16 56	17 01	17 06
15	16 39	16 50	17 01	17 14	17 22	17 30	17 41	17 53	17 59	18 06	18 13	18 21	18 30
16	17 22	17 36	17 52	18 10	18 20	18 32	18 47	19 04	19 13	19 22	19 32	19 45	19 59
17	18 08	18 26	18 45	19 07	19 20	19 35	19 53	20 16	20 27	20 39	20 54	21 11	21 31

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Oct.	1	16 03	15 54	15 44	15 32	15 26	15 18	15 09	14 58	14 53	14 47	14 41	14 33	14 25
	2	16 55	16 50	16 46	16 41	16 38	16 34	16 30	16 25	16 23	16 20	16 18	16 15	16 11
	3	17 46	17 47	17 48	17 49	17 50	17 51	17 52	17 53	17 54	17 55	17 55	17 56	17 57
	4	18 38	18 44	18 51	18 59	19 04	19 09	19 15	19 23	19 26	19 30	19 34	19 39	19 45
	5	19 32	19 43	19 56	20 11	20 19	20 29	20 40	20 54	21 01	21 08	21 16	21 25	21 36
	6	20 28	20 45	21 03	21 24	21 35	21 49	22 06	22 26	22 36	22 47	23 00	23 14	23 32
	7	21 28	21 48	22 10	22 36	22 50	23 07	23 28	23 54	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..
	8	22 30	22 52	23 16	23 44	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 07	0 22	0 39	1 00	1 26
	9	23 30	23 53	.. ..	.. ..	0 00	0 19	0 42	1 12	1 27	1 44	2 05	2 30	3 06
	10	.. ..	.. ..	0 17	0 45	1 01	1 21	1 44	2 14	2 28	2 45	3 06	3 31	4 06
	11	0 28	0 49	1 12	1 38	1 53	2 11	2 32	2 58	3 11	3 26	3 43	4 04	4 30
	12	1 22	1 41	2 00	2 23	2 35	2 50	3 08	3 30	3 40	3 52	4 05	4 20	4 39
	13	2 12	2 26	2 42	3 00	3 10	3 22	3 36	3 52	4 00	4 09	4 19	4 30	4 42
	14	2 57	3 08	3 19	3 32	3 39	3 48	3 58	4 09	4 15	4 21	4 27	4 35	4 43
	15	3 39	3 46	3 53	4 01	4 05	4 10	4 16	4 23	4 26	4 30	4 34	4 38	4 43
	16	4 19	4 22	4 24	4 27	4 29	4 31	4 33	4 35	4 36	4 38	4 39	4 41	4 42
	17	4 59	4 57	4 55	4 53	4 52	4 50	4 49	4 47	4 46	4 45	4 44	4 43	4 41
	18	5 38	5 32	5 26	5 19	5 15	5 10	5 05	4 58	4 56	4 52	4 49	4 45	4 40
	19	6 19	6 09	5 58	5 46	5 39	5 31	5 22	5 11	5 06	5 01	4 55	4 48	4 40
	20	7 01	6 47	6 32	6 16	6 06	5 55	5 42	5 26	5 19	5 11	5 02	4 52	4 40
	21	7 46	7 29	7 10	6 49	6 37	6 23	6 06	5 46	5 36	5 25	5 13	4 59	4 42
	22	8 34	8 14	7 53	7 27	7 13	6 56	6 36	6 11	5 59	5 45	5 29	5 10	4 46
	23	9 25	9 03	8 39	8 12	7 56	7 37	7 15	6 46	6 32	6 15	5 56	5 31	4 59
	24	10 19	9 56	9 31	9 03	8 47	8 27	8 03	7 33	7 18	7 00	6 39	6 11	5 32
	25	11 13	10 51	10 27	10 01	9 44	9 25	9 03	8 33	8 19	8 02	7 42	7 17	6 42
	26	12 07	11 47	11 26	11 02	10 48	10 31	10 11	9 46	9 33	9 19	9 03	8 43	8 18
	27	12 59	12 43	12 26	12 06	11 55	11 41	11 25	11 05	10 56	10 45	10 33	10 18	10 02
	28	13 51	13 39	13 26	13 12	13 03	12 54	12 42	12 28	12 21	12 14	12 06	11 57	11 46
	29	14 41	14 34	14 26	14 18	14 13	14 07	14 01	13 53	13 49	13 45	13 40	13 35	13 29
	30	15 30	15 29	15 27	15 25	15 23	15 22	15 20	15 18	15 17	15 16	15 15	15 14	15 12
	31	16 21	16 25	16 28	16 33	16 35	16 38	16 42	16 46	16 48	16 50	16 52	16 55	16 58
Nov.	1	17 14	17 23	17 33	17 44	17 50	17 57	18 06	18 16	18 21	18 27	18 33	18 39	18 47
	2	18 10	18 24	18 39	18 57	19 07	19 19	19 33	19 50	19 58	20 07	20 17	20 29	20 42
	3	19 10	19 29	19 48	20 12	20 25	20 41	21 00	21 23	21 34	21 47	22 03	22 20	22 42
	4	20 13	20 35	20 58	21 25	21 40	21 59	22 21	22 50	23 04	23 20	23 40	.. ..	.. ..
	5	21 17	21 39	22 04	22 32	22 48	23 08	23 31	.. ..	.. ..	.. ..	.. ..	0 04	0 36
	6	22 18	22 40	23 03	23 31	23 46	.. ..	.. ..	0 02	0 17	0 34	0 55	1 21	1 58
	7	23 16	23 35	23 56	.. ..	.. ..	0 05	0 27	0 55	1 09	1 24	1 43	2 06	2 36
	8	.. ..	.. ..	.. ..	0 20	0 33	0 49	1 08	1 32	1 43	1 56	2 11	2 28	2 49
	9	0 08	0 24	0 41	1 00	1 11	1 24	1 39	1 58	2 06	2 16	2 27	2 39	2 54
	10	0 55	1 07	1 20	1 35	1 43	1 52	2 03	2 17	2 23	2 30	2 37	2 46	2 56
	11	1 38	1 46	1 55	2 04	2 10	2 16	2 23	2 31	2 35	2 40	2 44	2 50	2 56
	12	2 19	2 23	2 27	2 31	2 34	2 37	2 40	2 44	2 46	2 48	2 50	2 52	2 55
	13	2 58	2 58	2 58	2 57	2 57	2 56	2 56	2 56	2 55	2 55	2 55	2 55	2 54
	14	3 38	3 33	3 28	3 23	3 19	3 16	3 12	3 07	3 05	3 02	3 00	2 57	2 53
	15	4 18	4 09	4 00	3 49	3 43	3 37	3 29	3 19	3 15	3 10	3 05	2 59	2 53
	16	4 59	4 47	4 33	4 18	4 09	3 59	3 48	3 34	3 27	3 20	3 12	3 03	2 53
	17	5 44	5 27	5 10	4 50	4 39	4 26	4 10	3 52	3 43	3 33	3 21	3 09	2 54

LOCAL MEAN TIME OF MOONRISE (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.	0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov. 16	17 22	17 36	17 52	18 10	18 20	18 32	18 47	19 04	19 13	19 22	19 32	19 45	19 59
17	18 08	18 26	18 45	19 07	19 20	19 35	19 53	20 16	20 27	20 39	20 54	21 11	21 31
18	18 57	19 17	19 40	20 05	20 20	20 38	20 59	21 26	21 40	21 55	22 13	22 35	23 04
19	19 49	20 11	20 35	21 02	21 19	21 38	22 01	22 31	22 46	23 03	23 24	23 51	. . . .
20	20 42	21 05	21 29	21 57	22 13	22 32	22 56	23 26	23 41	23 58	. . . .	. . . .	0 28
21	21 36	21 57	22 20	22 47	23 02	23 20	23 41	. . . .	. . . .	. . . .	0 19	0 45	1 22
22	22 29	22 48	23 08	23 31	23 44	. . . .	. . . .	0 09	0 22	0 37	0 55	1 17	1 45
23	23 20	23 36	23 52	. . . .	. . . .	0 00	0 18	0 41	0 52	1 04	1 18	1 34	1 54
24	. . . .	. . . .	. . . .	0 10	0 21	0 33	0 48	1 05	1 13	1 22	1 33	1 44	1 58
25	0 09	0 21	0 32	0 46	0 53	1 02	1 12	1 24	1 30	1 36	1 43	1 50	1 59
26	0 58	1 04	1 11	1 18	1 23	1 28	1 33	1 40	1 43	1 47	1 51	1 55	1 59
27	1 45	1 47	1 48	1 50	1 51	1 52	1 53	1 55	1 56	1 56	1 57	1 58	1 59
28	2 34	2 30	2 26	2 22	2 20	2 17	2 13	2 10	2 08	2 06	2 04	2 02	1 59
29	3 25	3 16	3 07	2 57	2 50	2 44	2 36	2 26	2 22	2 17	2 12	2 06	2 00
30	4 21	4 07	3 52	3 35	3 26	3 15	3 02	2 47	2 39	2 31	2 22	2 13	2 01
Dec. 1	5 20	5 02	4 42	4 20	4 07	3 53	3 35	3 13	3 03	2 52	2 39	2 24	2 06
2	6 24	6 02	5 39	5 13	4 58	4 40	4 18	3 51	3 38	3 23	3 06	2 45	2 18
3	7 29	7 06	6 42	6 14	5 57	5 38	5 14	4 45	4 30	4 12	3 52	3 26	2 51
4	8 32	8 11	7 47	7 20	7 04	6 45	6 22	5 54	5 39	5 22	5 03	4 38	4 05
5	9 31	9 12	8 51	8 27	8 13	7 57	7 37	7 12	7 00	6 47	6 31	6 11	5 48
6	10 25	10 09	9 52	9 32	9 21	9 08	8 53	8 33	8 24	8 14	8 02	7 49	7 33
7	11 13	11 01	10 49	10 34	10 26	10 16	10 05	9 52	9 45	9 38	9 30	9 21	9 11
8	11 57	11 49	11 41	11 32	11 27	11 21	11 14	11 06	11 02	10 58	10 53	10 47	10 41
9	12 38	12 35	12 31	12 27	12 25	12 23	12 20	12 16	12 15	12 13	12 11	12 09	12 06
10	13 17	13 18	13 19	13 21	13 22	13 22	13 24	13 25	13 25	13 26	13 27	13 28	13 29
11	13 56	14 02	14 07	14 14	14 18	14 22	14 27	14 33	14 36	14 39	14 42	14 46	14 50
12	14 37	14 46	14 56	15 08	15 14	15 22	15 31	15 42	15 47	15 52	15 59	16 05	16 13
13	15 19	15 32	15 46	16 03	16 12	16 23	16 36	16 52	16 59	17 08	17 17	17 28	17 40
14	16 04	16 21	16 39	16 59	17 11	17 26	17 43	18 04	18 14	18 25	18 38	18 53	19 11
15	16 52	17 12	17 33	17 57	18 12	18 29	18 49	19 15	19 27	19 42	19 59	20 19	20 45
16	17 43	18 05	18 29	18 56	19 12	19 30	19 53	20 22	20 37	20 54	21 14	21 39	22 13
17	18 37	18 59	19 24	19 52	20 08	20 27	20 51	21 21	21 36	21 54	22 14	22 41	23 18
18	19 32	19 53	20 17	20 44	20 59	21 18	21 40	22 08	22 22	22 38	22 57	23 20	23 50
19	20 25	20 45	21 06	21 30	21 44	22 00	22 19	22 43	22 55	23 08	23 23	23 41	. . . .
20	21 17	21 34	21 51	22 11	22 22	22 35	22 51	23 10	23 19	23 28	23 40	23 53	0 03
21	22 07	22 19	22 32	22 47	22 55	23 05	23 16	23 30	23 36	23 43	23 51	. . . .	0 08
22	22 54	23 02	23 10	23 20	23 25	23 31	23 38	23 46	23 50	23 55	23 59	0 00	0 09
23	23 41	23 44	23 47	23 51	23 53	23 55	23 58	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 04	0 10
24	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	. . . .	0 01	0 02	0 04	0 06	0 08	0 10
25	0 28	0 26	0 24	0 21	0 20	0 19	0 17	0 15	0 14	0 13	0 12	0 11	0 10
26	1 16	1 09	1 02	0 53	0 49	0 44	0 37	0 30	0 27	0 23	0 19	0 15	0 10
27	2 07	1 55	1 43	1 29	1 21	1 11	1 01	0 48	0 42	0 35	0 28	0 20	0 11
28	3 03	2 46	2 29	2 09	1 58	1 45	1 29	1 11	1 02	0 52	0 41	0 28	0 14
29	4 03	3 43	3 21	2 57	2 43	2 26	2 07	1 42	1 30	1 17	1 02	0 43	0 21
30	5 07	4 44	4 20	3 53	3 37	3 18	2 56	2 27	2 12	1 56	1 37	1 13	0 41
31	6 11	5 49	5 25	4 57	4 40	4 21	3 58	3 28	3 13	2 56	2 35	2 09	1 33
32	7 13	6 53	6 30	6 05	5 50	5 32	5 10	4 43	4 30	4 15	3 57	3 35	3 07

LOCAL MEAN TIME OF MOONSET (UPPER LIMB)
MERIDIAN OF GREENWICH

Date \ Lat.		0°	−10°	−20°	−30°	−35°	−40°	−45°	−50°	−52°	−54°	−56°	−58°	−60°
		h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m	h m
Nov.	16	4 59	4 47	4 33	4 18	4 09	3 59	3 48	3 34	3 27	3 20	3 12	3 03	2 53
	17	5 44	5 27	5 10	4 50	4 39	4 26	4 10	3 52	3 43	3 33	3 21	3 09	2 54
	18	6 31	6 12	5 51	5 27	5 14	4 58	4 39	4 15	4 04	3 51	3 36	3 18	2 58
	19	7 21	7 00	6 37	6 10	5 55	5 36	5 14	4 47	4 33	4 17	3 59	3 36	3 07
	20	8 14	7 52	7 27	7 00	6 43	6 23	6 00	5 30	5 15	4 58	4 36	4 10	3 33
	21	9 08	8 46	8 22	7 55	7 38	7 19	6 56	6 26	6 11	5 54	5 33	5 07	4 31
	22	10 02	9 41	9 19	8 54	8 39	8 22	8 01	7 34	7 21	7 06	6 49	6 27	6 00
	23	10 54	10 36	10 18	9 57	9 44	9 29	9 12	8 50	8 40	8 28	8 14	7 59	7 40
	24	11 44	11 31	11 16	11 00	10 50	10 39	10 26	10 10	10 02	9 54	9 44	9 33	9 21
	25	12 32	12 24	12 14	12 03	11 57	11 50	11 41	11 31	11 26	11 21	11 15	11 08	11 01
	26	13 20	13 16	13 12	13 07	13 04	13 01	12 57	12 53	12 50	12 48	12 45	12 43	12 39
	27	14 08	14 09	14 10	14 12	14 13	14 13	14 14	14 16	14 16	14 17	14 17	14 18	14 19
	28	14 58	15 04	15 11	15 19	15 23	15 28	15 34	15 41	15 45	15 48	15 53	15 57	16 02
	29	15 51	16 02	16 15	16 29	16 37	16 47	16 58	17 11	17 17	17 24	17 32	17 41	17 52
	30	16 48	17 05	17 22	17 43	17 54	18 08	18 24	18 44	18 54	19 04	19 17	19 31	19 48
Dec.	1	17 50	18 10	18 32	18 57	19 11	19 29	19 49	20 15	20 28	20 43	21 00	21 21	21 47
	2	18 55	19 17	19 41	20 09	20 25	20 44	21 08	21 37	21 52	22 09	22 30	22 55	23 31
	3	20 00	20 22	20 46	21 14	21 30	21 49	22 12	22 42	22 56	23 13	23 33	23 58	.. ..
	4	21 01	21 22	21 44	22 09	22 24	22 41	23 02	23 27	23 40	23 54	.. ..	.. ..	0 31
	5	21 58	22 15	22 34	22 55	23 07	23 21	23 38	23 59	.. ..	.. ..	0 10	0 30	0 54
	6	22 48	23 02	23 17	23 33	23 42	23 53	.. ..	.. ..	0 08	0 19	0 32	0 46	1 03
	7	23 34	23 44	23 54	.. ..	.. ..	.. ..	0 06	0 21	0 28	0 36	0 44	0 54	1 06
	8	.. ..	.. ..	.. ..	0 05	0 11	0 19	0 27	0 37	0 42	0 47	0 53	0 59	1 07
	9	0 17	0 22	0 27	0 34	0 37	0 41	0 46	0 51	0 54	0 56	0 59	1 03	1 06
	10	0 57	0 58	0 59	1 00	1 01	1 01	1 02	1 03	1 04	1 04	1 05	1 05	1 06
	11	1 36	1 33	1 29	1 26	1 23	1 21	1 18	1 14	1 13	1 11	1 09	1 07	1 05
	12	2 16	2 08	2 01	1 52	1 47	1 41	1 34	1 27	1 23	1 19	1 15	1 10	1 04
	13	2 57	2 45	2 33	2 20	2 12	2 03	1 53	1 40	1 34	1 28	1 21	1 13	1 04
	14	3 40	3 25	3 09	2 51	2 40	2 28	2 14	1 57	1 49	1 40	1 30	1 18	1 05
	15	4 26	4 08	3 49	3 26	3 13	2 58	2 40	2 18	2 08	1 56	1 42	1 27	1 08
	16	5 16	4 55	4 33	4 07	3 52	3 35	3 14	2 47	2 34	2 20	2 02	1 42	1 15
	17	6 09	5 47	5 23	4 55	4 39	4 20	3 57	3 27	3 12	2 55	2 35	2 10	1 35
	18	7 03	6 41	6 17	5 49	5 33	5 13	4 50	4 20	4 05	3 48	3 26	3 00	2 23
	19	7 58	7 37	7 14	6 48	6 33	6 15	5 53	5 25	5 12	4 56	4 38	4 15	3 45
	20	8 51	8 32	8 13	7 50	7 37	7 22	7 03	6 40	6 29	6 16	6 02	5 45	5 23
	21	9 41	9 27	9 11	8 53	8 43	8 31	8 17	7 59	7 51	7 42	7 31	7 19	7 05
	22	10 30	10 20	10 09	9 56	9 49	9 41	9 31	9 19	9 13	9 07	9 01	8 53	8 44
	23	11 17	11 11	11 05	10 59	10 55	10 50	10 45	10 39	10 36	10 33	10 29	10 25	10 21
	24	12 03	12 02	12 02	12 01	12 01	12 00	12 00	11 59	11 59	11 58	11 58	11 57	11 57
	25	12 50	12 55	12 59	13 05	13 08	13 11	13 15	13 20	13 23	13 25	13 28	13 31	13 35
	26	13 40	13 49	13 59	14 11	14 17	14 25	14 34	14 45	14 50	14 56	15 02	15 09	15 17
	27	14 33	14 47	15 02	15 20	15 30	15 42	15 56	16 13	16 21	16 30	16 41	16 52	17 06
	28	15 31	15 49	16 09	16 32	16 45	17 01	17 20	17 43	17 54	18 07	18 22	18 40	19 01
	29	16 33	16 54	17 18	17 45	18 00	18 18	18 40	19 09	19 23	19 39	19 58	20 21	20 53
	30	17 38	18 00	18 25	18 53	19 09	19 28	19 52	20 22	20 37	20 54	21 14	21 40	22 16
	31	18 41	19 03	19 27	19 53	20 09	20 27	20 49	21 17	21 30	21 46	22 04	22 26	22 55
	32	19 41	20 00	20 21	20 44	20 58	21 13	21 32	21 55	22 06	22 18	22 32	22 49	23 09

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Aarhus, Denmark	Ole Römer Observatory	50	−0 40 47.3 b
Abastuman, Georgian S. S. R. .	Astrophysical Obs. of Acad. of Sciences	1580	−2 51 18.08 b
Abbadia, France	Obs. of Paris Acad. of Sci., Hendaye	69	+0 07 00.1 c
Albany, New York	Dudley Observatory	70	+4 55 07.12 c
Algiers, Algeria	Algiers Observatory, at Bouzaréah	345	−0 12 08.53 c
Alma-Ata, Kazak S. S. R. . . .	Mountain Obs. of Academy of Sciences	1450	−5 07 49.76
Amherst, Massachusetts	Amherst College Observatory	110	+4 50 05.93 a
Amsterdam, Netherlands	Tilanus Observatory	30	−0 19 38.81
Ann Arbor, Michigan	Observatory of University of Michigan	282	+5 34 55.27 c
Appleton, Wisconsin	Underwood Obs., Lawrence College	242	+5 53 35.92 a
Arcetri (Florence), Italy	Astrophysical Observatory	184	−0 45 01.30 a
Armagh, Northern Ireland . . .	Armagh Observatory	64	+0 26 35.48 b
Ashkhabad, Turkmen S. S. R. .	Astrophysical Lab. of Acad. of Sciences	234	−3 53 24.6 b
Asiago (Vicenza), Italy.	Astrophysical Obs. of Padua Univ.	1045	−0 46 06.86 b
Athens, Greece	National Observatory	110	−1 34 52.06 c
Baguio City, Philippines	Manila Observatory	1507	−8 02 19.1
Bamberg, Germany	Remeis Observatory	288	−0 43 33.57 c
Barcelona, Spain	Fabra Observatory	415	−0 08 30.2
Basel-Binningen, Switzerland . .	Astron.-Meteorol. Inst., Univ. Basel	318	−0 30 20.02
Baton Rouge, Louisiana	Observatory of University of Louisiana	31	+6 04 42.96
Beirut, Lebanon.	American University Observatory	38	−2 21 52.7 a
Belgrade, Yugoslavia	Observatory of Academy of Sciences	253	−1 22 03.20
Beloit, Wisconsin	Smith Observatory, Beloit College	—	+5 56 07.4
Berkeley, California	Leuschner Observatory, Univ. of Calif.	94	+8 09 02.91
Berlin, Germany	Wilhelm Foerster Institute	40	−0 53 42
Berlin-Babelsberg, Germany . .	Observatory of Academy of Sciences	82	−0 52 25.49 a
Berlin-Treptow, Germany . . .	Archenhold Observatory	38	−0 53 54.2
Berne, Switzerland	Astronomical Institute of the Univ.	563	−0 29 42.88
Besançon, France	National Observatory	312	−0 23 57.42 c
Bethany, Connecticut	Yale University Observatory	213	+4 51 56.3
Beverwijk, Netherlands	Observatory of B. J. Vastenholt	3	−0 18 35.30 b
Billingshurst, Sussex	Observatory of W. B. Caunter	61	+0 02 19.0 a
Blaca, Yugoslavia	Observatory of N. Milićević	223	−1 06 08.0
Blaricum, Netherlands	Observatory of L. J. de Lange	4	−0 20 59.5 b
Bloemfontein, South Africa . . .	Boyden Station, at Mazelspoort	1387	−1 45 37.4 b
Bloemfontein, South Africa . . .	Lamont-Hussey Obs., br. of Obs. U. of Mich.	1490	−1 44 57
Bloomington, Indiana	Kirkwood Obs., University of Indiana	238	+5 46 05 c
Bogotá, Colombia	National Observatory	2640	+4 56 19.51
Bologna, Italy	University Observatory	84	−0 45 24.48
Bombay (Colaba), India	Government Observatory	14	−4 51 15.72 c
Bonn, Germany	University Observatory	62	−0 28 23.18
Bordeaux, France	Obs. of Univ. of Bordeaux, at Floirac	73	+0 02 06.60 c
Borowiec, Poland	Latitude Station of Academy of Sciences	80	−1 08 18.45
Bosque Alegre, Argentina . . .	Branch of National Observatory	1250	+4 18 11.2 b
Boston, Massachusetts	Boston University Observatory	32	+4 44 25.5 a

a Equatorial refractor   b Equatorial reflector   c Transit or meridian circle   d Zenith telescope

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 40.8	− 6.70	− 10 11.8	+56 07 40	+0.82663	0.55864	+1.47970	−238	−353
2 51.3	−28.14	− 42 49.5	+41 45 18.2	+0.66262	0.74730	+0.88669	−319	−283
23 53.0	+ 1.15	+ 1 45.0	+43 22 52.2	+0.68332	0.72796	+0.93868	−311	−292
19 04.9	+48.48	+ 73 46.8	+42 39 12.8	+0.67406	0.73661	+0.91508	−314	−288
0 12.1	− 1.99	− 3 02.1	+36 48 04.8	+0.59577	0.80173	+0.74310	−342	−254
5 07.8	−50.57	− 76 57.4	+43 11 16.9	+0.68102	0.73043	+0.93236	−312	−290
19 09.9	+47.66	+ 72 31.5	+42 21 56.5	+0.67037	0.74000	+0.90590	−316	−286
0 19.6	− 3.23	− 4 54.7	+52 22 18.3	+0.78833	0.61183	+1.28849	−261	−336
18 25.1	+55.02	+ 83 43.8	+42 16 48.7	+0.66928	0.74102	+0.90319	−316	−286
18 06.4	+58.09	+ 88 24.0	+44 15 39.2	+0.69440	0.71737	+0.96798	−306	−296
0 45.0	− 7.40	− 11 15.3	+43 45 14.4	+0.68804	0.72350	+0.95099	−309	−294
23 33.4	+ 4.37	+ 6 38.9	+54 21 11.1	+0.80897	0.58409	+1.38500	−249	−345
3 53.4	−38.34	− 58 21.2	+37 57 24	+0.61173	0.78951	+0.77482	−337	−261
0 46.1	− 7.58	− 11 31.7	+45 51 44.7	+0.71420	0.69771	+1.02364	−298	−305
1 34.9	−15.58	− 23 43.0	+37 58 19.7	+0.61193	0.78933	+0.77526	−337	−261
8 02.3	−79.23	−120 34.8	+16 24 39	+0.28077	0.95974	+0.29254	−409	−120
0 43.6	− 7.16	− 10 53.4	+49 53 06.4	+0.76114	0.64562	+1.17893	−275	−325
0 08.5	− 1.40	− 2 07.6	+41 24 59.3	+0.65809	0.75108	+0.87620	−320	−281
0 30.3	− 4.98	− 7 35.0	+47 32 27.2	+0.73418	0.67634	+1.08552	−289	−313
17 55.3	+59.91	+ 91 10.7	+30 24 44.1	+0.50325	0.86315	+0.58304	−368	−215
2 21.9	−23.31	− 35 28.2	+33 54 22	+0.55467	0.83083	+0.66761	−354	−237
1 22.1	−13.48	− 20 30.8	+44 48 13.2	+0.70114	0.71074	+0.98649	−303	−299
18 03.9	+58.50	+ 89 01.9	+42 30 08.4	+0.67211	0.73838	+0.91025	−315	−287
15 51.0	+80.34	+122 15.7	+37 52 23.5	+0.61057	0.79039	+0.77250	−337	−260
0 53.7	− 8.82	− 13 25.5	+52 28 30	+0.78943	0.61040	+1.29330	−260	−337
0 52.4	− 8.61	− 13 06.4	+52 24 24.2	+0.78871	0.61135	+1.29011	−261	−336
0 53.9	− 8.86	− 13 28.6	+52 29 07	+0.78954	0.61026	+1.29378	−260	−337
0 29.7	− 4.88	− 7 25.7	+46 57 12.7	+0.72726	0.68388	+1.06343	−292	−310
0 24.0	− 3.94	− 5 59.4	+47 14 59.8	+0.73075	0.68007	+1.07452	−290	−312
19 08.1	+47.96	+ 72 59.1	+41 25 37	+0.65821	0.75093	+0.87652	−320	−281
0 18.6	− 3.05	− 4 38.8	+52 29 09.0	+0.78954	0.61025	+1.29380	−260	−337
23 57.7	+ 0.38	+ 0 34.7	+51 04 51.7	+0.77439	0.62951	+1.23015	−269	−330
1 06.1	−10.86	− 16 32.0	+43 17 32.3	+0.68221	0.72904	+0.93577	−311	−291
0 21.0	− 3.45	− 5 14.9	+52 16 15.2	+0.78725	0.61322	+1.28380	−262	−336
1 45.6	−17.35	− 26 24.3	−29 02 18	−0.48262	0.87518	−0.55145	−373	+206
1 44.9	−17.24	− 26 14.3	−29 05 45	−0.48350	0.87471	−0.55276	−373	+206
18 13.9	+56.85	+ 86 31.3	+39 09 56	+0.62818	0.77640	+0.80910	−331	−268
19 03.7	+48.68	+ 74 04.9	+ 4 35 55.2	+0.07967	0.99722	+0.07989	−425	− 34
0 45.4	− 7.46	− 11 21.1	+44 29 52.8	+0.69733	0.71446	+0.97602	−305	−298
4 51.3	−47.85	− 72 48.9	+18 53 36.2	+0.32174	0.94646	+0.33995	−404	−137
0 28.4	− 4.66	− 7 05.8	+50 43 45.0	+0.77052	0.63427	+1.21481	−271	−329
23 57.9	+ 0.35	+ 0 31.6	+44 50 07	+0.70151	0.71033	+0.98758	−303	−299
1 08.3	−11.22	− 17 04.6	+52 16 38.0	+0.78733	0.61314	+1.28409	−262	−336
19 41.8	+42.41	+ 64 32.8	−31 35 53	−0.52102	0.85270	−0.61102	−364	+222
19 15.6	+46.72	+ 71 06.4	+42 21 00.6	+0.67016	0.74018	+0.90540	−316	−286

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' \;(\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

681-149 O-65—28

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Boulder, Colorado	Sommers-Bausch Observatory	1648	+ 7 01 02.93
Brno, Czechoslovakia	Astro. Inst. of the Polytechnic School	277	− 1 06 22.3
Brno, Czechoslovakia	Masaryk University Observatory	310	− 1 06 21.10
Brooklyn, Indiana	Goethe Link Obs., Univ. of Indiana	300	+ 5 45 34.86 b
Brunswick, Maine	Bowdoin College Observatory	25	+ 4 39 51.3 b
Bucharest, Romania	National Observatory	83	− 1 44 23.20
Budapest, Hungary	Konkoly Observatory	474	− 1 15 51.41 c
Buenos Aires, Argentina	Naval Observatory	6	+ 3 53 25.22 c
Burakan, Armenian S. S. R. . .	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	1500	− 2 57 10
Bussum, Netherlands	Observatory of D. Schmidt	10	− 0 20 41.6
Cambridge, England	University Observatories	28	− 0 00 22.75 c
Cambridge, Massachusetts . . .	Harvard College Observatory	24	+ 4 44 31.05
Canberra, Australia	Mount Stromlo Observatory	768	− 9 56 01.35 c
Cape of Good Hope, S. Africa. .	Royal Observatory	10	− 1 13 54 38 c
Caracas, Venezuela	Cajigal Observatory	1042	+ 4 27 42.61
Carloforte, Sardinia	International Latitude Observatory	18	− 0 33 14.9 d
Castel Gandolfo, Italy	Vatican Observatory	450	− 0 50 36.33
Catania, Sicily	Astrophysical Observatory	47	− 1 00 20.60
Charlottesville, Virginia	Leander McCormick Obs., Univ. of Va.	259	+ 5 14 05.33 a
Cincinnati, Ohio	Cincinnati Observatory	247	+ 5 37 41.40 a
Claremont, California	F. P. Brackett Obs., Pomona College	368	+ 7 50 50.68 c
Cleveland, Ohio	Warner and Swasey Observatory	247	+ 5 26 16.36 c
Climax, Colorado	High Altitude Observatory	3394	+ 7 04 50.27
Coimbra, Portugal.	University Observatory	99	+ 0 33 43.10 c
Columbia, South Carolina . . .	Melton Memorial Obs., Univ. of S. C.	98	+ 5 24 06.20 a
Columbus, Ohio	McMillin Observatory, State University	233	+ 5 32 02.60 c
Coonabarabran, New South Wales .	Field Station of Mount Stromlo Observatory	1164	− 9 54 44
Copenhagen, Denmark	University Observatory	14	− 0 50 18.69 a
Copenhagen, Denmark	Urania Observatory	10	− 0 50 09.11 a
Copenhagen, Denmark	Observatory of P. Darnell	—	− 0 49 48.67
Cordoba, Argentina	National Observatory	434	+ 4 16 47.16
Cracow, Poland	University Observatory	221	− 1 19 50.3 a
Danzig, Danzig	Municipal Observatory	31	− 1 14 36.5
Decatur, Georgia	Bradley Obs., Agnes Scott College	315	+ 5 37 10.60 b
Dehra Dun, India	Haig Obs., Trig. Survey of India	682	− 5 12 11.79
Delaware, Ohio	Perkins Obs., Ohio Wesleyan University	270	+ 5 32 13.33
Denver, Colorado	Chamberlin Obs., Univ. of Denver	1644	+ 6 59 47.72 a
Des Moines, Iowa	Drake University Municipal Obs.	291	+ 6 14 44.7 c
Dublin, Ireland	Dunsink Observatory	86	+ 0 25 21.1 c
Dunedin, New Zealand.	Beverly-Begg Observatory	141	−11 21 58.05 b
Dushanbe, Tadjik S. S. R. . . .	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	820	− 4 35 07.47
Eddleston, Scotland	Earlyburn Outstation [1]	282	+ 0 12 54.80
Edinburgh, Scotland	Royal Observatory	146	+ 0 12 43.8 b
Evanston, Illinois	Dearborn Obs., Northwestern Univ.	175	+ 5 50 41.84 c
Faenza, Italy	Urania Lamonia Observatory	51	− 0 47 30.9

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Outstation of the Royal Observatory Edinburgh

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
16 59.0	+ 69.17	+105 15.7	+40 00 13	+0.63957	0.76727	+0.83357	−327	−273
1 06.4	− 10.90	− 16 35.6	+49 12 24	+0.75347	0.65462	+1.15099	−279	−321
1 06.4	− 10.90	− 16 35.3	+49 12 15.1	+0.75344	0.65466	+1.15089	−279	−321
18 14.4	+ 56.77	+ 86 23.7	+39 32 57.7	+0.63336	0.77217	+0.82023	−329	−270
19 20.1	+ 45.97	+ 69 57.8	+43 54 33.2	+0.68997	0.72161	+0.95616	−308	−294
1 44.4	− 17.15	− 26 05.8	+44 24 49.4	+0.69629	0.71549	+0.97315	−305	−297
1 15.9	− 12.46	− 18 57.9	+47 29 58.6	+0.73371	0.67688	+1.08396	−289	−313
20 06.6	+ 38.34	+ 58 21.3	−34 37 18.3	−0.56495	0.82382	−0.68577	−351	+241
2 57.2	− 29.10	− 44 17.5	+40 20 07	+0.64397	0.76352	+0.84341	−326	−275
0 20.7	− 3.40	− 5 10.4	+52 16 34.2	+0.78731	0.61315	+1.28405	−262	−336
0 00.4	− 0.06	− 0 05.7	+52 12 51.6	+0.78665	0.61400	+1.28119	−262	−336
19 15.5	+ 46.74	+ 71 07.8	+42 22 47.6	+0.67054	0.73983	+0.90635	−316	−286
9 56.0	− 97.91	−149 00.3	−35 19 16	−0.57499	0.81694	−0.70383	−349	+245
1 13.9	− 12.14	− 18 28.6	−33 56 02.5	−0.55507	0.83055	−0.66831	−354	+237
19 32.3	+ 43.98	+ 66 55.7	+10 30 24.3	+0.18118	0.98350	+0.18421	−420	− 77
0 33.2	− 5.46	− 8 18.7	+39 08 08.9	+0.62776	0.77670	+0.80825	−331	−268
0 50.6	− 8.31	− 12 39.1	+41 44 47.4	+0.66239	0.74726	+0.88642	−319	−283
1 00.3	− 9.91	− 15 05.1	+37 30 13.3	+0.60548	0.79431	+0.76227	−339	−258
18 45.9	+ 51.60	+ 78 31.3	+38 02 01.2	+0.61279	0.78869	+0.77697	−336	−261
18 22.3	+ 55.47	+ 84 25.3	+39 08 19.8	+0.62782	0.77669	+0.80833	−331	−268
16 09.2	+ 77.35	+117 42.7	+34 05 34.0	+0.55739	0.82905	+0.67232	−354	−238
18 33.7	+ 53.60	+ 81 34.1	+41 32 13.1	+0.65965	0.74967	+0.87992	−320	−281
16 55.2	+ 69.79	+106 12.6	+39 23 29	+0.63154	0.77429	+0.81564	−330	−269
23 26.3	+ 5.54	+ 8 25.8	+40 12 24.5	+0.64212	0.76480	+0.83959	−326	−274
18 35.9	+ 53.24	+ 81 01.6	+33 59 46.7	+0.55597	0.82996	+0.66988	−354	−237
18 28.0	+ 54.55	+ 83 00.7	+39 59 50.4	+0.63934	0.76717	+0.83338	−327	−273
9 54.7	− 97.70	−148 41	−31 16	−0.51610	0.85569	−0.60313	−365	+220
0 50.3	− 8.26	− 12 34.7	+55 41 12.6	+0.82231	0.56501	+1.45537	−241	−351
0 50.2	− 8.24	− 12 32.3	+55 41 19.2	+0.82232	0.56499	+1.45547	−241	−351
0 49.8	− 8.18	− 12 27.2	+55 42 13	+0.82247	0.56477	+1.45629	−241	−351
19 43.2	+ 42.18	+ 64 11.8	−31 25 16.4	−0.51833	0.85420	−0.60680	−364	+221
1 19.8	− 13.12	− 19 57.6	+50 03 52.0	+0.76315	0.64322	+1.18645	−274	−326
1 14.6	− 12.26	− 18 39.1	+54 21 37.9	+0.80904	0.58398	+1.38538	−249	−345
18 22.8	+ 55.39	+ 84 17.7	+33 55 54.5	+0.55506	0.83061	+0.66825	−354	−237
5 12.2	− 51.29	− 78 02.9	+30 18 51.8	+0.50184	0.86410	+0.58076	−369	−214
18 27.8	+ 54.58	+ 83 03.3	+40 15 04	+0.64273	0.76433	+0.84090	−326	−274
17 00.2	+ 68.96	+104 56.9	+39 40 36.4	+0.63520	0.77091	+0.82396	−329	−271
17 45.3	+ 61.56	+ 93 41.2	+41 35 40	+0.66040	0.74901	+0.88170	−320	−282
23 34.6	+ 4.16	+ 6 20.3	+53 23 13.1	+0.79903	0.59771	+1.33681	−255	−341
11 22.0	−112.03	−170 29.5	−45 52 25.9	−0.71424	0.69746	−1.02405	−298	+305
4 35.1	− 45.20	− 68 46.9	+38 33 39.9	+0.62005	0.78307	+0.79182	−334	−265
23 47.1	+ 2.12	+ 3 13.7	+55 44 00.4	+0.82280	0.56436	+1.45792	−241	−351
23 47.3	+ 2.09	+ 3 11.0	+55 55 30.0	+0.82466	0.56159	+1.46844	−240	−352
18 09.3	+ 57.61	+ 87 40.5	+42 03 27.2	+0.66640	0.74361	+0.89616	−317	−284
0 47.5	− 7.81	− 11 52.7	+44 17 14	+0.69471	0.71703	+0.96886	−306	−296

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$$\Delta\alpha = \tfrac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. $-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Fayette, Missouri	Morrison Observatory	232	+6 10 48.00
Flagstaff, Arizona	Branch of United States Naval Obs.	2310	+7 27 02.1 b
Flagstaff, Arizona	Lowell Observatory	2210	+7 26 44.6 a
Fort Davis, Texas	McDonald Obs., University of Texas	2081	+6 56 05.34
Fredericton, New Brunswick . .	Obs. of the Univ. of New Brunswick	40	+4 26 34
Gaithersburg, Maryland	International Latitude Observatory	155	+5 08 47.8 d
Geneva, New York	Smith Observatory	152	+5 08 01.00
Geneva, Switzerland	Municipal Observatory	407	−0 24 36.61 c
Genoa, Italy	Hydrographic Institute	105	−0 35 41.28 c
Gorki, R. S. F. S. R..	Latitude Station	163	−2 55 56
Göttingen, Germany	University Observatory	161	−0 39 46.22
Graz, Austria	Observatory of the University of Graz	375	−1 01 47.71 c
Greencastle, Indiana	McKim Obs., De Pauw University	262	+5 47 24.36 c
Groningen, Netherlands	Kapteyn Astronomical Laboratory	4	−0 26 15.11
Haarlem, Netherlands	Observatory of B. J. M. Walker	0	−0 18 35.47
Hamburg, Germany	German Hydrographic Institute	30	−0 39 53.44 c
Hamburg, Germany	Hamburg Observatory, at Bergedorf	41	−0 40 57.74 c
Hanover, Germany	Geodetic Institute	50	−0 38 51.3
Hanover, Germany	Obs. of Hanover Astronomical Society	50	−0 39 00.8
Hanover, New Hampshire . . .	Shattuck Obs., Dartmouth College	183	+4 49 08.02
Hardenberg, Netherlands	Observatory of D. G. H. Kenskamp	15	−0 26 28.23 a
Harderwijk, Netherlands	Observatory of J. van Raalten	2	−0 22 29.9 b
Harestua, Norway	Observatory of the University of Oslo	585	−0 43 02
Hartbeespoort, South Africa . .	Republic Observatory Annexe	1220	−1 51 30.44 a
Harvard, Massachusetts	George R. Agassiz Sta. of Harvard Obs.	183	+4 46 14.2
Haverford, Pennsylvania	Strawbridge Mem. Obs., Haverford Coll.	116	+5 01 12.70 d
Heidelberg, Germany	State Observatory, at Königstuhl	570	−0 34 53.19 c
Helsingör, Denmark	Observatory of R. Fr. Rasmussen	—	−0 50 25.6
Helsinki, Finland	University Observatory	33	−1 39 49.10 c
Helsinki, Finland	Ursa Observatory	25	−1 39 50.09
Helsinki, Finland	Observatory of Institute of Technology	38	−1 39 44.30
Helwan, Egypt	Helwan Observatory	115	−2 05 21.87
Herstmonceux, Sussex	Royal Greenwich Observatory	34	−0 01 21.03 c
Hoher List, Germany	Hoher List Obs. of Bonn University	541	−0 27 23.9
Hoorn, Netherlands	Observatory of J. C. van der Meulen	—	−0 20 12.90 b
Hyderabad, India	Nizamiah Observatory	554	−5 13 48.98
Innsbruck, Austria	University Observatory	614	−0 45 31.4
Iowa City, Iowa	Observatory, University of Iowa	221	+6 06 08
Irkutsk, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	468	−6 57 22.71 c
Irkutsk, R. S. F. S. R.	City Astronomical Observatory	432	−6 57 07.1
Istanbul, Turkey	University Observatory	65	−1 55 52
Ithaca, New York	Fuertes Obs. of Cornell University	270	+5 05 54.3 a
Jakarta, Indonesia.	International Latitude Observatory	23	−7 07 32 d
Jena, Germany	Karl Schwarzschild Obs. of Acad. of Sciences	331	−0 46 51
Jena, Germany	University Observatory	164	−0 46 20.22 a

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
17 49.2	+60.91	+ 92 42.0	+39 09 00.0	+0.62797	0.77657	+0.80865	−331	−268
16 33.0	+73.44	+111 45.5	+35 11 28	+0.57328	0.81844	+0.70045	−349	−244
16 33.3	+73.39	+111 41.1	+35 12 30.5	+0.57352	0.81826	+0.70090	−349	−245
17 03.9	+68.35	+104 01.3	+30 40 17.7	+0.50730	0.86114	+0.58910	−367	−216
19 33.4	+43.79	+ 66 38.5	+45 57.0	+0.71515	0.69650	+1.02677	−297	−305
18 51.2	+50.73	+ 77 11.9	+39 08 13.2	+0.62779	0.77670	+0.80828	−331	−268
18 52.0	+50.60	+ 77 00.3	+42 52 46.2	+0.67696	0.73395	+0.92235	−313	−289
0 24.6	− 4.04	− 6 09.2	+46 11 59.3	+0.71821	0.69340	+1.03577	−296	−306
0 35.7	− 5.86	− 8 55.3	+44 25 09.3	+0.69636	0.71542	+0.97334	−305	−297
2 55.9	−28.90	− 43 59.0	+56 15 32	+0.82791	0.55675	+1.48704	−238	−353
0 39.8	− 6.53	− 9 56.6	+51 31 48.2	+0.77930	0.62341	+1.25007	−266	−332
1 01.8	−10.15	− 15 26.9	+47 04 38.2	+0.72871	0.68228	+1.06804	−291	−311
18 12.6	+57.07	+ 86 51.1	+39 38 46.6	+0.63465	0.77109	+0.82306	−329	−271
0 26.3	− 4.31	− 6 33.8	+53 13 13.8	+0.79728	0.60003	+1.32873	−256	−340
0 18.6	− 3.05	− 4 38.9	+52 23 59.4	+0.78863	0.61144	+1.28979	−261	−336
0 39.9	− 6.55	− 9 58.4	+53 32 51.2	+0.80069	0.59546	+1.34467	−254	−342
0 41.0	− 6.73	− 10 14.4	+53 28 46.9	+0.79999	0.59641	+1.34134	−254	−341
0 38.9	− 6.38	− 9 42.8	+52 23 13	+0.78850	0.61162	+1.28919	−261	−336
0 39.0	− 6.41	− 9 45.2	+52 24 36	+0.78874	0.61130	+1.29026	−261	−337
19 10.9	+47.50	+ 72 17.0	+43 42 15.3	+0.68742	0.72410	+0.94934	−309	−293
0 26.5	− 4.35	− 6 37.1	+52 34 24.1	+0.79047	0.60904	+1.29790	−260	−337
0 22.5	− 3.70	− 5 37.5	+52 20 49.5	+0.78807	0.61217	+1.28734	−261	−336
0 43.0	− 7.07	− 10 45.5	+60 12 30	+0.86427	0.49816	+1.73495	−213	−369
1 51.5	−18.32	− 27 52.6	−25 46 22.4	−0.43224	0.90127	−0.47959	−385	+184
19 13.8	+47.02	+ 71 33.5	+42 30 13	+0.67215	0.73839	+0.91029	−315	−287
18 58.8	+49.48	+ 75 18.2	+40 00 40.1	+0.63952	0.76700	+0.83379	−327	−273
0 34.9	− 5.73	− 8 43.3	+49 23 54.6	+0.75568	0.65212	+1.15882	−278	−322
0 50.4	− 8.28	− 12 36.4	+56 02 22	+0.82576	0.55992	+1.47478	−239	−352
1 39.8	−16.40	− 24 57.3	+60 09 42.3	+0.86379	0.49882	+1.73168	−213	−369
1 39.8	−16.40	− 24 57.5	+60 09 20	+0.86374	0.49891	+1.73124	−213	−369
1 39.7	−16.38	− 24 56.1	+60 09 48	+0.86381	0.49880	+1.73179	−213	−369
2 05.4	−20.59	− 31 20.5	+29 51 31.1	+0.49494	0.86800	+0.57021	−370	−211
0 01.4	− 0.22	− 0 20.3	+50 52 18	+0.77209	0.63234	+1.22099	−270	−329
0 27.4	− 4.50	− 6 51.0	+50 09 47.1	+0.76429	0.64193	+1.19061	−274	−326
0 20.2	− 3.32	− 5 03.2	+52 38 38.4	+0.79122	0.60806	+1.30122	−259	−338
5 13.8	−51.55	− 78 27.2	+17 25 54.3	+0.29767	0.95445	+0.31188	−407	−127
0 45.5	− 7.48	− 11 22.9	+47 16 05.40	+0.73100	0.67987	+1.07521	−290	−312
17 53.9	+60.15	+ 91 32.0	+41 39 44	+0.66128	0.74822	+0.88380	−319	−282
6 57.4	−68.56	−104 20.7	+52 16 44.4	+0.78740	0.61315	+1.28418	−262	−336
6 57.1	−68.52	−104 16.8	+52 16 27	+0.78734	0.61322	+1.28395	−262	−336
1 55.9	−19.03	− 28 58.0	+41 00 45	+0.65277	0.75567	+0.86382	−322	−278
18 54.1	+50.25	+ 76 28.6	+42 27 10.4	+0.67150	0.73900	+0.90867	−315	−286
7 07.5	−70.23	−106 53.0	− 6 15 38.5	−0.10832	0.99408	−0.10897	−424	+ 46
0 46.9	− 7.70	− 11 42.8	+50 58 51	+0.77332	0.63089	+1.22575	−269	−330
0 46.3	− 7.61	− 11 35.1	+50 55 35.6	+0.77271	0.63161	+1.22339	−269	−330

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos \phi' \sin h \sec \delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos \phi' (\tan \phi' \cos \delta - \cos h \sin \delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h+sidereal equivalent of U.T.$-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos \theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin \theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Johannesburg, South Africa . . .	Republic Observatory	1806	−1 52 18.0
Juvisy, France	Flammarion Observatory	92	−0 09 29.0
Kaliningrad, R. S. F. S. R. . . .	University Observatory	24	−1 21 58.97 c
Kalocsa, Hungary	Archiepiscopal Haynald Observatory	117	−1 15 54.12 c
Kanzelhöhe, Austria	Observatory of the University of Graz	1526	−0 55 37.6
Karlsruhe, Germany	Observatory of W. Malsch	128	−0 33 32.51
Kazan, R. S. F. S. R.	Engelhardt Observatory	98	−3 15 15.74 c
Kazan, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	79	−3 16 29.03
Kharkov, Ukrainian S. S. R. . .	Astronomical Obs. of State University	138	−2 24 55.72 c
Kiev, Ukrainian S. S. R.	Astronomical Obs. of State University	184	−2 02 00.56 c
Kitab, Uzbek S. S. R.	International Latitude Observatory	658	−4 27 31.7 d
Kodaikanal, India	Solar Physics Observatory	2343	−5 09 52.47
Kremsmünster, Austria	Observatory of the Benedictines	384	−0 56 31.58 c
Ksara, Syria	Ksara Observatory, near Beirut	923	−2 23 33.77
Kunming, China	National Institute of Astronomy	1940	−6 51 09.2
Kyoto, Japan	Kwasan Observatory	234	−9 03 10.40 a
Lake Angelus, Michigan	McMath-Hulbert Observatory [1]	296	+5 33 03.3
La Plata, Argentina	National University Observatory	17	+3 51 43.72 c
Leiden, Netherlands	University Observatory	6	−0 17 56.15 c
Leipzig, Germany	University Observatory	119	−0 49 33.92
Lembang, Indonesia	Bosscha Observatory	1300	−7 10 27.84
Leningrad, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of State University	3	−2 01 10.71 c
Liége, Belgium	University Observatory, Cointe	127	−0 22 15.44
Lisbon, Portugal	Lisbon Observatory, at Tapada	95	+0 36 44.68 a
Lisbon, Portugal	Observatory of Faculty of Sciences	77	+0 36 35.61
Los Angeles, California	Griffith Observatory	357	+7 53 12.4 a
Louisville, Kentucky	Observatory of University of Louisville	152	+5 43 02.4 b
Lund, Sweden	Royal University Observatory	34	−0 52 44.97
Lvov, Ukrainian S. S. R.	Astronomical Institute of the University	330	−1 36 07.13
Lvov, Ukrainian S. S. R.	Observatory of the Polytechnic Institute	340	−1 36 03.40 c
Lyons, France	University Observatory	299	−0 19 08.52 c
Madison, Wisconsin	Washburn Obs., University of Wisconsin	292	+5 57 37.90 c
Madras, India	Madras Observatory	7	−5 20 59.14
Madrid, Spain	Astronomical Observatory	655	+0 14 45.10
Marseilles, France	National Observatory, at Longchamp	75	−0 21 34.55 c
Meudon, France	Observatory of Physical Astronomy	162	−0 08 55.5
Middletown, Connecticut	Van Vleck Obs., Wesleyan University	65	+4 50 38.2 a
Milan, Italy	Brera Observatory	120	−0 36 45.89 a
Mill Hill, London	Observatory of University of London	82	+0 00 57.77
Minneapolis, Minnesota	Observatory of University of Minnesota	260	+6 12 57.04 c
Mizusawa, Japan	International Latitude Observatory	61	−9 24 31.46 d
Montevideo, Uruguay	National Observatory	24	+3 44 51
Montreal, Quebec	McGill University Observatory	57	+4 54 18.63 c
Montreal, Quebec	Ville-Marie Observatory	69	+4 54 29.2
Moscow, R. S. F. S. R.	Observatory of Sternberg Inst.	166	−2 30 16.95 c

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Branch of the Observatory of the University of Michigan

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
1 52.3	−18.45	− 28 04.5	−26 10 55.3	−0.43867	0.89824	−0.48837	−383	+187
0 09.5	− 1.56	− 2 22.3	+48 41 37	+0.74757	0.66135	+1.13037	−282	−319
1 22.0	−13.47	− 20 29.7	+54 42 50.5	+0.81262	0.57896	+1.40358	−247	−347
1 15.9	−12.47	− 18 58.5	+46 31 41.7	+0.72213	0.68923	+1.04773	−294	−308
0 55.6	− 9.14	− 13 54.4	+46 40 41	+0.72408	0.68749	+1.05323	−293	−309
0 33.5	− 5.51	− 8 23.1	+49 01 26.6	+0.75137	0.65701	+1.14360	−280	−321
3 15.3	−32.08	− 48 48.9	+55 50 20.2	+0.82381	0.56283	+1.46370	−240	−351
3 16.5	−32.28	− 49 07.3	+55 47 23.9	+0.82333	0.56353	+1.46102	−240	−351
2 24.9	−23.81	− 36 13.9	+50 00 09.9	+0.76245	0.64404	+1.18386	−275	−325
2 02.0	−20.04	− 30 30.1	+50 27 11.8	+0.76748	0.63800	+1.20296	−272	−327
4 27.5	−43.95	− 66 52.9	+39 08 01.7	+0.62780	0.77680	+0.80819	−331	−268
5 09.9	−50.90	− 77 28.1	+10 13 50	+0.17650	0.98457	+0.17927	−420	− 75
0 56.5	− 9.29	− 14 07.9	+48 03 23.1	+0.74023	0.66968	+1.10533	−286	−316
2 23.6	−23.58	− 35 53.4	+33 49 25.6	+0.55356	0.83174	+0.66554	−355	−236
6 51.2	−67.54	−102 47.3	+25 01 32.0	+0.42056	0.90694	+0.46371	−387	−179
9 03.2	−89.23	−135 47.6	+34 59 40.8	+0.57030	0.82014	+0.69536	−350	−243
18 26.9	+54.71	+ 83 15.8	+42 39 47.7	+0.67420	0.73652	+0.91539	−314	−288
20 08.3	+38.07	+ 57 55.9	−34 54 30.3	−0.56905	0.82097	−0.69314	−350	+243
0 17.9	− 2.95	− 4 29.0	+52 09 19.8	+0.78602	0.61481	+1.27847	−262	−335
0 49.6	− 8.14	− 12 23.5	+51 20 05.9	+0.77717	0.62606	+1.24136	−267	−332
7 10.5	−70.71	−107 37.0	− 6 49 32.9	−0.11808	0.99316	−0.11889	−424	+ 50
2 01.2	−19.91	− 30 17.7	+59 56 32.2	+0.86188	0.50214	+1.71641	−214	−368
0 22.3	− 3.66	− 5 33.9	+50 37 06	+0.76930	0.63577	+1.21002	−271	−328
23 23.3	+ 6.04	+ 9 11.2	+38 42 30.7	+0.62198	0.78138	+0.79601	−333	−265
23 23.4	+ 6.01	+ 9 08.9	+38 43 03.5	+0.62210	0.78128	+0.79627	−333	−265
16 06.8	+77.74	+118 18.1	+34 06 46.8	+0.55768	0.82886	+0.67283	−354	−238
18 17.0	+56.35	+ 85 45.6	+38 12 50	+0.61525	0.78674	+0.78202	−336	−262
0 52.7	− 8.67	− 13 11.2	+55 41 51.6	+0.82241	0.56486	+1.45596	−241	−351
1 36.1	−15.79	− 24 01.8	+49 49 57.6	+0.76056	0.64632	+1.17675	−276	−324
1 36.1	−15.78	− 24 00.8	+49 50 11.2	+0.76060	0.64628	+1.17690	−276	−325
0 19.1	− 3.14	− 4 47.1	+45 41 41.0	+0.71208	0.69972	+1.01766	−299	−304
18 02.4	+58.75	+ 89 24.5	+43 04 36.8	+0.67949	0.73162	+0.92874	−312	−290
5 21.0	−52.73	− 80 14.8	+13 04 08.0	+0.22464	0.97427	+0.23057	−416	− 96
23 45.2	+ 2.42	+ 3 41.3	+40 24 30.0	+0.64485	0.76260	+0.84560	−325	−275
0 21.6	− 3.54	− 5 23.6	+43 18 16.3	+0.68235	0.72888	+0.93616	−311	−291
0 08.9	− 1.47	− 2 13.9	+48 48 18	+0.74886	0.65990	+1.13481	−282	−319
19 09.4	+47.74	+ 72 39.5	+41 33 18	+0.65986	0.74944	+0.88048	−320	−282
0 36.8	− 6.04	− 9 11.5	+45 27 59.2	+0.70927	0.70254	+1.00958	−300	−303
23 59.0	+ 0.16	+ 0 14.4	+51 36 46.3	+0.78019	0.62227	+1.25378	−265	−333
17 47.0	+61.27	+ 93 14.3	+44 58 40.0	+0.70329	0.70860	+0.99251	−302	−300
9 24.5	−92.74	−141 07.9	+39 08 03.4	+0.62774	0.77672	+0.80820	−331	−268
20 15.2	+36.94	+ 56 12.7	−34 54 33	−0.56906	0.82097	−0.69316	−350	+243
19 05.7	+48.35	+ 73 34.7	+45 30 20	+0.70974	0.70205	+1.01096	−300	−303
19 05.5	+48.38	+ 73 37.3	+45 28 22	+0.70934	0.70246	+1.00981	−300	−303
2 30.3	−24.69	− 37 34.2	+55 45 19.8	+0.82300	0.56404	+1.45912	−241	−351

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Mount Hamilton, California . .	Lick Obs., University of California	1283	+ 8 06 34.93 c
Mount Wilson, California . . .	Observatory of Carnegie Institution	1742	+ 7 52 14.33 b
Mount Wilson, California . . .	Branch of Smithsonian Astro. Obs.	1675	+ 7 52 14.3
Munich, Germany	University Observatory	535	− 0 46 26.02
Naini Tal, India	Uttar Pradesh State Observatory	1927	− 5 17 49.71
Nanking, China	Purple Mountain Observatory	367	− 7 55 17.02
Nantucket, Massachusetts . . .	Maria Mitchell Observatory	20	+ 4 40 25.15 a
Naples, Italy	Astronomical Obs., at Capodimonte	164	− 0 57 01.41 a
Nashville, Tennessee	Arthur J. Dyer Obs., Vanderbilt Univ.	345	+ 5 47 13.27 b
Neuchâtel, Switzerland	Cantonal Observatory	488	− 0 27 49.79 c
New Haven, Connecticut	Yale University Observatory	21	+ 4 51 41.97
New Plymouth, New Zealand . .	Obs. of New Plymouth Astronomical Soc.	49	−11 36 17.77 a
New York, New York	Columbia University Observatory	25	+ 4 55 50
Nice, France	Nice Observatory, at Mont Gros	376	− 0 29 12.10 c
Nikolaev, Ukrainian S. S. R. . .	Astronomical Observatory	54	− 2 07 53.92 c
Norman, Oklahoma	Observatory of University of Oklahoma	363	+ 6 29 46.48
Northampton, Massachusetts . .	Smith College Observatory	70	+ 4 50 33.10 c
Northfield, Minnesota	Goodsell Observatory, Carleton College	290	+ 6 12 35.92 c
Oakland, California	Chabot Observatory	99	+ 8 08 48
Odessa, Ukrainian S. S. R. . . .	Odessa Observatory	53	− 2 03 01.98
Ondřejov, Czechoslovakia . . .	Astrophysical Observatory	533	− 0 59 08.08
Orono, Maine	Observatory of University of Maine	38	+ 4 34 40.3
Ottawa, Ontario	Dominion Observatory	87	+ 5 02 51.95 c
Oxford, England	University Observatory	64	+ 0 05 00.4 c
Oxford, Mississippi	Obs. of University of Mississippi	161	+ 5 58 07.18
Padua, Italy	Astronomical Observatory	38	− 0 47 29.15
Palermo, Sicily	University Astronomical Observatory	72	− 0 53 25.87
Palomar Mountain, California .	Palomar Observatory [1]	1706	+ 7 47 27.36 b
Paris, France	Observatory of Paris [2]	67	− 0 09 20.91 c
Perth, Western Australia	Government Observatory	65	− 7 43 21.62 a
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Flower and Cook Obs., Univ. of Pa.	155	+ 5 01 54.33 b
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Students' Obs., Univ. of Pennsylvania	21	+ 5 00 44
Philadelphia, Pennsylvania . . .	Franklin Institute Observatory	30	+ 5 00 41.6 a
Pic du Midi, France	Observatory of University of Toulouse	2862	− 0 00 34.16 a
Pittsburgh, Pennsylvania	Allegheny Obs. of the University	370	+ 5 20 05.34 a
Pola, Italy	Observatory of Hydrographic Office	32	− 0 55 23.07 c
Poltava, Ukrainian S. S. R. . . .	Gravimetric Observatory	151	− 2 18 11.2
Portage Lake, Michigan	Portage Lake Observatory [3]	321	+ 5 35 41.93 b
Potsdam, Germany	Astrophysical Observatory	107	− 0 52 15.86 a
Potsdam, Germany	Geodetic Institute [4]	109	− 0 52 16.11
Poughkeepsie, New York	Vassar College Observatory	61	+ 4 55 35.16 c
Poznań, Poland	University Observatory	85	− 1 07 30.78 a
Prague, Czechoslovakia	Stefánik Observatory	327	− 0 57 35.8
Prague, Czechoslovakia	Astronomical Institute of Charles Univ.	267	− 0 57 34.88
Prague, Czechoslovakia	Technical University Observatory	237	− 0 57 40.92

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

[1] Of Carnegie Institution of Washington and California Institute of Technology
[2] Cassini's Meridian [3] Branch of the Observatory of University of Michigan
[4] Helmert Tower; zero of the German triangulation

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
15 53.4	+ 79.93	+121 38.7	+37 20 25.3	+0.60334	0.79619	+0.75778	−340	−257
16 07.8	+ 77.58	+118 03.6	+34 12 59.5	+0.55929	0.82802	+0.67545	−353	−239
16 07.8	+ 77.58	+118 03.6	+34 12 55	+0.55927	0.82803	+0.67542	−353	−239
0 46.4	− 7.63	− 11 36.5	+48 08 45.5	+0.74129	0.66854	+1.10882	−285	−316
5 17.8	− 52.21	− 79 27.4	+29 21 38.90	+0.48755	0.87252	+0.55879	−372	−208
7 55.3	− 78.08	−118 49.3	+32 03 59.9	+0.52787	0.84828	+0.62228	−362	−225
19 19.6	+ 46.07	+ 70 06.3	+41 16 50	+0.65627	0.75259	+0.87202	−321	−280
0 57.0	− 9.37	− 14 15.4	+40 51 45.7	+0.65080	0.75739	+0.85927	−323	−278
18 12.8	+ 57.04	+ 86 48.3	+36 03 08.5	+0.58528	0.80947	+0.72305	−345	−250
0 27.8	− 4.57	− 6 57.4	+46 59 50.6	+0.72777	0.68331	+1.06506	−292	−310
19 08.3	+ 47.92	+ 72 55.5	+41 18 58.4	+0.65674	0.75218	+0.87311	−321	−280
11 36.3	−114.38	−174 04.4	−39 03 45.2	−0.62677	0.77750	−0.80614	−332	+267
19 04.2	+ 48.60	+ 73 57.5	+40 48 34.6	+0.65009	0.75798	+0.85766	−323	−277
0 29.2	− 4.80	− 7 18.0	+43 43 17.0	+0.68765	0.72392	+0.94990	−309	−293
2 07.9	− 21.01	− 31 58.5	+46 58 18.5	+0.72742	0.68359	+1.06411	−292	−310
17 30.2	+ 64.03	+ 97 26.6	+35 12 08.3	+0.57326	0.81808	+0.70074	−349	−245
19 09.4	+ 47.73	+ 72 38.3	+42 19 01.9	+0.66974	0.74057	+0.90436	−316	−286
17 47.4	+ 61.21	+ 93 09.0	+44 27 41.6	+0.69690	0.71493	+0.97478	−305	−297
15 51.2	+ 80.30	+122 12.0	+37 47 00	+0.60934	0.79134	+0.77000	−338	−260
2 03.0	− 20.21	− 30 45.5	+46 28 37.5	+0.72151	0.68987	+1.04586	−294	−308
0 59.1	− 9.71	− 14 47.0	+49 54 38.1	+0.76146	0.64531	+1.18000	−275	−325
19 25.3	+ 45.12	+ 68 40.1	+44 54 00	+0.70231	0.70953	+0.98982	−303	−300
18 57.1	+ 49.75	+ 75 43.0	+45 23 38.1	+0.70838	0.70344	+1.00703	−300	−302
23 55.0	+ 0.82	+ 1 15.1	+51 45 34.2	+0.78177	0.62026	+1.26040	−265	−334
18 01.9	+ 58.83	+ 89 31.8	+34 22 12.6	+0.56136	0.82631	+0.67935	−353	−239
0 47.5	− 7.80	− 11 52.3	+45 24 01.3	+0.70846	0.70335	+1.00726	−300	−302
0 53.4	− 8.78	− 13 21.5	+38 06 43.6	+0.61385	0.78782	+0.77917	−336	−262
16 12.5	+ 76.79	+116 51.8	+33 21 22.4	+0.54685	0.83635	+0.65386	−357	−233
0 09.3	− 1.54	− 2 20.2	+48 50 11	+0.74921	0.65948	+1.13607	−281	−320
7 43.4	− 76.12	−115 50.4	−31 57 10.7	−0.52617	0.84929	−0.61954	−362	+224
18 58.1	+ 49.60	+ 75 28.6	+39 59 57	+0.63936	0.76714	+0.83343	−327	−273
18 59.3	+ 49.40	+ 75 11.0	+39 57	+0.63869	0.76767	+0.83198	−328	−272
18 59.3	+ 49.40	+ 75 10.4	+39 57 27.6	+0.63879	0.76759	+0.83221	−327	−273
0 00.6	− 0.09	− 0 08.5	+42 56 12.0	+0.67797	0.73358	+0.92420	−313	−289
18 39.9	+ 52.58	+ 80 01.3	+40 28 58.1	+0.64581	0.76173	+0.84782	−325	−276
0 55.4	− 9.10	− 13 50.8	+44 51 48.6	+0.70186	0.70998	+0.98856	−303	−299
2 18.2	− 22.70	− 34 32.8	+49 36 13.0	+0.75796	0.64935	+1.16725	−277	−323
18 24.3	+ 55.15	+ 83 55.5	+42 24 10.7	+0.67087	0.73959	+0.90708	−316	−286
0 52.3	− 8.59	− 13 04.0	+52 22 56.0	+0.78845	0.61169	+1.28897	−261	−336
0 52.3	− 8.59	− 13 04.0	+52 22 54.8	+0.78845	0.61170	+1.28895	−261	−336
19 04.4	+ 48.56	+ 73 53.8	+41 41 18	+0.66160	0.74789	+0.88461	−319	−282
1 07.5	− 11.09	− 16 52.7	+52 23 54.3	+0.78862	0.61147	+1.28972	−261	−336
0 57.6	− 9.46	− 14 23.9	+50 04 56	+0.76336	0.64299	+1.18720	−274	−326
0 57.6	− 9.46	− 14 23.7	+50 04 36.0	+0.76329	0.64306	+1.18696	−274	−326
0 57.7	− 9.48	− 14 25.2	+50 04 40.2	+0.76330	0.64304	+1.18701	−274	−326

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\quad \Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude	
		m	h m s	
Pretoria, South Africa	Radcliffe Observatory	1542	− 1 52 54.9	b
Pretoria, South Africa	Observatory of S. C. Venter	1234	− 1 52 46.9	
Princeton, New Jersey	Princeton University Observatory	43	+ 4 58 35.59	
Princeton, New Jersey	Obs. of Instruction, Princeton Univ.	65	+ 4 58 37.61	c
Providence, Rhode Island . . .	Ladd Observatory, Brown University	69	+ 4 45 35.95	a
Pulkovo, R. S. F. S. R.	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	75	− 2 01 18.57	
Quebec, Canada	Quebec Observatory, Plains of Abraham	90	+ 4 44 52.71	c
Quito, Ecuador	National Observatory	2908	+ 5 13 58.20	
Reutlingen, Germany	Popular Observatory	401	− 0 36 49.11	
Richmond, Florida	Branch of United States Naval Obs.	—	+ 5 21 31.3	d
Richmond Hill, Ontario	David Dunlap Obs., Univ. of Toronto	244	+ 5 17 41.3	
Riga, Latvian S. S. R.	Polytechnic School Observatory	—	− 1 36 28.10	
Rio de Janeiro, Brazil	National Observatory	33	+ 2 52 53.5	c
Rio de Janeiro, Brazil	Mount Valongo Obs., Univ. of Brazil	52	+ 2 52 44.66	a
Rome, Italy	Rome Observatory, on Monte Mario	152	− 0 49 48.55	c
St. Louis, Missouri	Washington University Observatory	178	+ 6 01 13.3	
Saint Michel, France	Observatory of Haute-Provence	651	− 0 22 51.34	
San Fernando, Spain	Naval Observatory	30	+ 0 24 49.30	
Santa Clara, California	Obs. of University of Santa Clara	31	+ 8 07 48	
Santiago, Chile	National Observatory	860	+ 4 42 11.7	
São Paulo, Brazil	Astronomical and Geophysical Institute	800	+ 3 06 29.44	
Scottsdale, Arizona	Mummy Mountain Astronomical Obs.	433	+ 7 27 49.93	
Sendai, Japan	Tohoku University Observatory	36	− 9 23 29.49	
Sidmouth, Devon	Norman Lockyer Observatory	171	+ 0 12 52.5	a
Simeis, Crimea, R. S. F. S. R. .	Crimean Astrophysical Observatory	346	− 2 15 59.38	
Skalnaté Pleso, Czechoslovakia .	Astronomical Observatory	1783	− 1 20 58.8	b
Sneek, Netherlands	Observatory of A. Mak	0	− 0 22 39.46	a
Sonneberg, Germany	Sonneberg Observatory	640	− 0 44 46.19	a
South Bethlehem, Pennsylvania .	Sayre Observatory, Lehigh University	110	+ 5 01 31.96	a
South Hadley, Massachusetts . .	Williston Obs., Mount Holyoke Coll.	76	+ 4 50 18.99	a
Stockholm, Sweden	Stockholm Observatory, at Saltsjöbaden	55	− 1 13 14	c
Strasbourg, France	University Observatory	156	− 0 31 04.25	a
Stuttgart, Germany	Swabian Observatory	344	− 0 36 47.39	
Sunspot, New Mexico	Sacramento Peak Observatory	2811	+ 7 03 16.6	
Swarthmore, Pennsylvania . . .	Sproul Observatory, Swarthmore College	63	+ 5 01 25.62	a
Sydney, New South Wales . . .	Government Observatory	44	−10 04 49.19	
Sydney, New South Wales . . .	Riverview College Observatory	26	−10 04 37.99	a
Syracuse, New York	Syracuse University Observatory	160	+ 5 04 33.36	
Szombathely (Savaria), Hungary .	Gothard Astrophysical Observatory	232	− 1 06 29.78	
Tacubaya, Mexico	National Observatory	2297	+ 6 36 46.74	
Tanakami, Japan	Yamamoto Observatory	165	− 9 03 57.4	
Tartu, Estonian S. S. R.	Astronomical Obs. of Acad. of Sciences	67	− 1 46 53.18	c
Tashkent, Uzbek S. S. R. . . .	Tashkent Observatory	477	− 4 37 10.47	c
Teramo, Italy	Collurania Observatory	398	− 0 54 56	

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

$-\lambda$	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	$\rho \sin \phi'$	$\rho \cos \phi'$	$\tan \phi'$	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
1 52.9	− 18.55	− 28 13.7	−25 47 18	−0.43250	0.90120	−0.47992	−384	+185
1 52.8	− 18.53	− 28 11.7	−25 40 15	−0.43064	0.90204	−0.47741	−385	+184
19 01.4	+ 49.05	+ 74 38.9	+40 20 47.7	+0.64397	0.76322	+0.84375	−326	−275
19 01.4	+ 49.06	+ 74 39.4	+40 20 57.8	+0.64401	0.76320	+0.84383	−326	−275
19 14.4	+ 46.92	+ 71 24.0	+41 50 15.6	+0.66354	0.74616	+0.88927	−318	−283
2 01.3	− 19.93	− 30 19.6	+59 46 18.5	+0.86039	0.50472	+1.70469	−215	−367
19 15.1	+ 46.80	+ 71 13.2	+46 47 59.2	+0.72537	0.68579	+1.05772	−293	−309
18 46.0	+ 51.58	+ 78 29.6	− 0 14 00	−0.00405	1.00045	−0.00404	−427	+ 2
0 36.8	− 6.05	− 9 12.3	+48 29 25.9	+0.74527	0.66404	+1.12232	−283	−318
18 38.5	+ 52.82	+ 80 22.8	+25 37 28	+0.42983	0.90222	+0.47642	−385	−183
18 42.3	+ 52.19	+ 79 25.3	+43 51 46	+0.68942	0.72219	+0.95461	−308	−294
1 36.5	− 15.85	− 24 07.0	+56 57 09.3	+0.83456	0.54662	+1.52675	−233	−356
21 07.1	+ 28.40	+ 43 13.4	−22 53 42.2	−0.38663	0.92169	−0.41948	−393	+165
21 07.3	+ 28.38	+ 43 11.2	−22 53 51.3	−0.38667	0.92168	−0.41953	−393	+165
0 49.8	− 8.18	− 12 27.2	+41 55 19.2	+0.66464	0.74519	+0.89191	−318	−284
17 58.8	+ 59.34	+ 90 18.3	+38 38 57.0	+0.62118	0.78203	+0.79432	−334	−265
0 22.9	− 3.75	− 5 42.8	+43 55 45.6	+0.69030	0.72144	+0.95683	−308	−294
23 35.2	+ 4.08	+ 6 12.3	+36 27 42.0	+0.59100	0.80522	+0.73396	−344	−252
15 52.2	+ 80.13	+121 57.0	+37 20 45	+0.60329	0.79598	+0.75793	−340	−257
19 17.8	+ 46.36	+ 70 32.9	−33 23 50	−0.54737	0.83584	−0.65488	−357	+233
20 53.5	+ 30.64	+ 46 37.4	−23 39 06.9	−0.39875	0.91661	−0.43503	−391	+170
16 32.2	+ 73.57	+111 57.5	+33 33 19.82	+0.54963	0.83426	+0.65882	−356	−234
9 23.5	− 92.57	−140 52.4	+38 15 14.9	+0.61579	0.78629	+0.78315	−335	−263
23 47.1	+ 2.11	+ 3 13.1	+50 41 13.3	+0.77007	0.63485	+1.21299	−271	−329
2 16.0	− 22.34	− 33 59.8	+44 24 11.6	+0.69618	0.71565	+0.97280	−305	−297
1 21.0	− 13.30	− 20 14.7	+49 11 20.0	+0.75344	0.65501	+1.15027	−279	−321
0 22.7	− 3.72	− 5 39.9	+53 02 25.0	+0.79540	0.60255	+1.32005	−257	−339
0 44.8	− 7.35	− 11 11.5	+50 22 41.4	+0.76670	0.63906	+1.19974	−273	−327
18 58.5	+ 49.53	+ 75 23.0	+40 36 23.2	+0.64742	0.76029	+0.85154	−324	−276
19 09.7	+ 47.69	+ 72 34.7	+42 15 18.2	+0.66894	0.74130	+0.90239	−316	−285
1 13.2	− 12.03	− 18 18.5	+59 16 18	+0.85596	0.51225	+1.67099	−219	−365
0 31.1	− 5.10	− 7 46.1	+48 35 02.1	+0.74631	0.66279	+1.12601	−283	−318
0 36.8	− 6.04	− 9 11.8	+48 47 00.7	+0.74863	0.66020	+1.13395	−282	−319
16 56.7	+ 69.53	+105 49.2	+32 47 12	+0.53864	0.84189	+0.63980	−359	−230
18 58.6	+ 49.52	+ 75 21.4	+39 54 16.2	+0.63809	0.76819	+0.83064	−328	−272
10 04.8	− 99.36	−151 12.3	−33 51 41.1	−0.55402	0.83126	−0.66648	−355	+236
10 04.6	− 99.33	−151 09.5	−33 49 45.7	−0.55356	0.83157	−0.66568	−355	+236
18 55.4	+ 50.03	+ 76 08.3	+43 02 13.1	+0.67896	0.73208	+0.92744	−312	−290
1 06 5	− 10.92	− 16 37.4	+47 13 53.48	+0.73052	0.68030	+1.07382	−290	−312
17 23.2	+ 65.18	+ 99 11.7	+19 24 17.9	+0.33025	0.94388	+0.34989	−403	−141
9 04.0	− 89.36	−135 59.3	+34 58 18	+0.56996	0.82036	+0.69477	−350	−243
1 46.9	− 17.56	− 26 43.3	+58 22 47.2	+0.84790	0.52557	+1.61327	−224	−362
4 37.2	− 45.53	− 69 17.6	+41 19 30.4	+0.65690	0.75213	+0.87339	−321	−280
0 54.9	− 9.02	− 13 44.0	+42 39 27	+0.67414	0.73660	+0.91521	−314	−288

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos \phi' \sin h \sec \delta$ $\qquad$ $\Delta\delta = \pi \times \rho \cos \phi' (\tan \phi' \cos \delta - \cos h \sin \delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. $-\lambda$

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos \theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin \theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Tisvildeleje, Denmark	Observatory of N.P. Wieth-Knudsen	35	− 0 48 23.8
Tokyo, Japan	Tokyo Astronomical Obs., at Mitaka	59	− 9 18 10.10 c
Tomsk, R. S. F. S. R.	University Observatory	130	− 5 39 47.16
Tonantzintla, Mexico	National Astrophysical Observatory	2150	+ 6 33 15.32
Toronto, Canada	Meteorological Observatory	116	+ 5 17 35.60 c
Toruń, Poland	Copernicus University Obs., at Piwnice	90	− 1 14 13.1
Toulouse, France	University Observatory	195	− 0 05 51.01 c
Trieste, Italy	Astronomical Observatory	67	− 0 55 04.9
Troy, New York	Obs. of Rensselaer Polytechnic Inst.	82	+ 4 54 43
Tsingtao, China	Observatory of Tsingtao	78	− 8 01 16.71 c
Tucson, Arizona	Catalina Station, University of Arizona	—	+ 7 22 52
Tucson, Arizona	Kitt Peak National Observatory	2064	+ 7 26 22.72
Tucson, Arizona	Steward Obs., University of Arizona	757	+ 7 23 47.68 b
Turin, Italy	Pino Torinese Observatory	618	− 0 31 05.95 c
Turku, Finland	University Observatory	28	− 1 28 55.03 b
Uccle, Belgium	Royal Observatory	105	− 0 17 25.97 c
Ukiah, California	International Latitude Observatory	200	+ 8 12 50.3 d
University, Alabama	Observatory, University of Alabama	87	+ 5 50 10.2
Uppsala, Sweden	University Astronomical Observatory	21	− 1 10 30.17 a
Urbana, Illinois	Observatory, University of Illinois	236	+ 5 52 53.90 a
Utrecht, Netherlands	Sonnenborgh Observatory	14	− 0 20 31.01 a
Venice, Italy	Observatory of the Nautical Institute	15	− 0 49 22.12 c
Victoria, British Columbia	Dominion Astrophysical Observatory	229	+ 8 13 40.17 b
Vienna, Austria	Kuffner Observatory	293	− 1 05 10.96
Vienna, Austria	University Observatory	240	− 1 05 21.35 c
Vilnius, Lithuanian S. S. R.	University Observatory	122	− 1 41 08.76 a
Warsaw, Poland	Observatory of the Technical University	144	− 1 24 02.4
Warsaw, Poland	University Observatory	121	− 1 24 07.26
Washington, D. C.	United States Naval Observatory	86*	+ 5 08 15.78 a
Washington, D. C.	Georgetown College Observatory	62	+ 5 08 18.3 a
Washington, D. C.	Smithsonian Astrophysical Observatory	10	+ 5 08 06.24
Weesp, Netherlands	Observatory of J. van Diggelen	—	− 0 20 09.38
Wellesley, Massachusetts	Whitin Observatory, Wellesley College	61	+ 4 45 13.3
Wellington, New Zealand	Carter Observatory	129	−11 39 03.69 a
Williams Bay, Wisconsin	Yerkes Obs., University of Chicago	334	+ 5 54 13.64 a
Williamstown, Massachusetts	Field Memorial Obs., Williams College	213	+ 4 52 50
Wilmington, Delaware	Mt. Cuba Astronomical Observatory	90	+ 5 02 32 b
Wroclaw, Poland	University Observatory	117	− 1 08 21.22
Würzburg, Germany	University Observatory	200	− 0 39 44.71
Zagreb, Yugoslavia	Observatory of Faculty of Technology	146	− 1 04 05.11
Zô-Sè, China	Astronomical Observatory	100	− 8 04 44.75 a
Zürich, Switzerland	Obs. of Swiss Polytechnic School	469	− 0 34 12.26 c

a Equatorial refractor b Equatorial reflector c Transit or meridian circle d Zenith telescope

*Bench mark in clock house; $\lambda = +5^h\,08^m\,15^s.78$, $\phi = +38°\,55'\,14''.0$.

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
0 48.4	− 7.95	− 12 06.0	+56 03 03	+0.82587	0.55976	+1.47541	−239	−352
9 18.2	− 91.69	−139 32.5	+35 40 21.4	+0.57990	0.81330	+0.71302	−347	−247
5 39.8	− 55.82	− 84 56.8	+56 28 06.3	+0.82993	0.55370	+1.49888	−236	−354
17 26.7	+ 64.60	+ 98 18.8	+19 01 57.9	+0.32414	0.94599	+0.34265	−404	−138
18 42.4	+ 52.17	+ 79 23.9	+43 40 00.8	+0.68694	0.72454	+0.94810	−309	−293
1 14.2	− 12.19	− 18 33.3	+53 05 47.7	+0.79600	0.60177	+1.32276	−257	−340
0 05.9	− 0.96	− 1 27.8	+43 36 44.1	+0.68626	0.72521	+0.94629	−309	−293
0 55.1	− 9.05	− 13 46.2	+45 38 35.5	+0.71142	0.70034	+1.01583	−299	−304
19 05.3	+ 48.42	+ 73 40.8	+42 43 45	+0.67503	0.73572	+0.91751	−314	−288
8 01.3	− 79.06	−120 19.2	+36 04 11.3	+0.58550	0.80925	+0.72351	−345	−250
16 37.1	+ 72.75	+110 43	+32 24	+0.53274	0.84514	+0.63035	−361	−227
16 33.6	+ 73.33	+111 35.7	+31 57 30.32	+0.52641	0.84951	+0.61967	−362	−225
16 36.2	+ 72.90	+110 56.9	+32 13 59.4	+0.53035	0.84680	+0.62630	−361	−226
0 31.1	− 5.11	− 7 46.5	+45 02 16.3	+0.70407	0.70790	+0.99459	−302	−300
1 28.9	− 14.61	− 22 13.8	+60 27 08.7	+0.86631	0.49441	+1.75221	−211	−370
0 17.4	− 2.86	− 4 21.5	+50 47 55.0	+0.77129	0.63334	+1.21782	−270	−329
15 47.2	+ 80.96	+123 12.6	+39 08 12.0	+0.62779	0.77671	+0.80827	−331	−268
18 09.8	+ 57.52	+ 87 32.6	+33 12 33	+0.54457	0.83753	+0.65021	−357	−232
1 10.5	− 11.58	− 17 37.5	+59 51 29.4	+0.86114	0.50341	+1.71061	−215	−367
18 07.1	+ 57.97	+ 88 13.5	+40 06 20.2	+0.64079	0.76596	+0.83658	−327	−273
0 20.5	− 3.37	− 5 07.8	+52 05 09.6	+0.78528	0.61577	+1.27528	−263	−335
0 49.4	− 8.11	− 12 20.5	+45 26 10.5	+0.70889	0.70290	+1.00852	−300	−302
15 46.3	+ 81.10	+123 25.0	+48 31 15.7	+0.74560	0.66362	+1.12353	−283	−318
1 05.2	− 10.71	− 16 17.7	+48 12 46.7	+0.74204	0.66764	+1.11143	−285	−317
1 05.4	− 10.74	− 16 20.3	+48 13 55.1	+0.74225	0.66739	+1.11217	−285	−317
1 41.1	− 16.62	− 25 17.2	+54 40 59.1	+0.81232	0.57941	+1.40198	−247	−347
1 24.0	− 13.80	− 21 00.6	+52 13 21	+0.78675	0.61390	+1.28157	−262	−336
1 24.1	− 13.82	− 21 01.8	+52 13 04.6	+0.78670	0.61396	+1.28135	−262	−336
18 51.7	+ 50.64	+ 77 03.9	+38 55 14.0	+0.62486	0.77906	+0.80206	−332	−267
18 51.7	+ 50.65	+ 77 04.6	+38 54 26.0	+0.62467	0.77921	+0.80168	−332	−267
18 51.9	+ 50.61	+ 77 01.6	+38 53 17.3	+0.62441	0.77941	+0.80113	−333	−266
0 20.2	− 3.31	− 5 02.3	+52 18 11.8	+0.78760	0.61277	+1.28530	−261	−336
19 14.8	+ 46.85	+ 71 18.3	+42 17 37.1	+0.66943	0.74084	+0.90361	−316	−286
11 39.1	−114.84	−174 45.9	−41 17 03.9	−0.65634	0.75256	−0.87214	−321	+280
18 05.8	+ 58.19	+ 88 33.4	+42 34 13.4	+0.67302	0.73762	+0.91242	−315	−287
19 07.2	+ 48.10	+ 73 12.5	+42 42 30	+0.67477	0.73598	+0.91684	−314	−288
18 57.5	+ 49.70	+ 75 38.0	+39 47 03	+0.63648	0.76953	+0.82710	−328	−272
1 08.4	− 11.23	− 17 05.3	+51 06 42.1	+0.77473	0.62910	+1.23150	−268	−331
0 39.7	− 6.53	− 9 56.2	+49 47 27.6	+0.76008	0.64687	+1.17501	−276	−324
1 04.1	− 10.53	− 16 01.3	+45 49 32.3	+0.71365	0.69807	+1.02232	−298	−304
8 04.7	− 79.63	−121 11.2	+31 05 47.6	+0.51348	0.85708	+0.59910	−366	−219
0 34.2	− 5.62	− 8 33.1	+47 22 38.3	+0.73227	0.67845	+1.07932	−289	−312

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80/\text{distance}$, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta$ $\qquad$ $\Delta\delta = \pi \times \rho \cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Achimota, Ghana	University of Ghana	18	+ 0 00 54.67
Arcetri (Florence), Italy . .	Astrophysical Observatory	184	− 0 45 01.30
Arecibo, Puerto Rico . . .	Arecibo Ionospheric Obs., Cornell Univ.	364	+ 4 27 00.70
Berlin-Adlershof, Germany .	Heinrich-Hertz Institute	50	− 0 54 09.7
Bethany, Connecticut . . .	Yale University Observatory	213	+ 4 51 56.3
Big Pine, California	California Institute of Technology	1216	+ 7 53 10.56
Boulder, Colorado	High Altitude Observatory, Univ. of Colorado	1692	+ 7 01 05.87
Boulder, Colorado	National Bureau of Standards Field Station	1595	+ 7 00 29.47
Cambridge, England . . .	Mullard Radio Astro. Obs., Univ. of Cambridge	26	− 0 00 09.6
Cedar Rapids, Iowa	Feather Ridge Observatory	275	+ 6 06 59.3
Christchurch, New Zealand .	Aerospace Field Station, U. of Canterbury	35	−11 29 37.33
College, Alaska	Stanford Research Institute	122	+ 9 50 36.0
College, Alaska	Geophysical Institute of University of Alaska	172	+ 9 51 20
Columbus, Ohio	Radio Observatory, Ohio State University	245	+ 5 32 10.24
Crimea, R. S. F. S. R. . .	Crimean Astrophysical Observatory	550	− 2 16 04
Danville, Illinois	Vermilion River Observatory, University of Illinois	202	+ 5 50 15.65
Delaware, Ohio	Ohio State-Ohio Wesleyan Radio Observatory	282	+ 5 32 11.56
Derwood, Maryland	Carnegie Institution of Washington	140	+ 5 08 36.3
Dwingeloo, Netherlands . .	Foundation for Radio Astronomy	25	− 0 25 35.25
Eschweiler, Germany . . .	Stockert Radio Obs. of Bonn University	435	− 0 26 53.48
Fort Davis, Texas	Radio Astronomy Station of Harvard Col. Obs.	1580	+ 6 55 48
Freiburg, Germany	Fraunhofer Institute	1240	− 0 31 37.4
Gainesville, Florida	Observatory of the University of Florida	38	+ 5 29 22.47
Goldstone, California . .	Jet Propulsion Lab., Calif. Inst. of Tech.	1038	+ 7 47 23.58
Gothenburg, Sweden . . .	Onsala Obs., Chalmers Univ. of Technology	14	− 0 47 40
Grafton, New York	Sampson Sta., Rensselaer Polytechnic Inst.	493	+ 4 53 48
Green Bank, West Virginia .	National Radio Astronomy Observatory	823	+ 5 19 20.7
Hamilton, Massachusetts .	Sagamore Hill Radio Observatory, U.S.A.F.	—	+ 4 43 15.69
Harestua, Norway	Observatory of the University of Oslo	585	− 0 43 02
Harvard, Massachusetts . .	George R. Agassiz Station of Harvard Obs.	183	+ 4 46 14.2
Hat Creek, California . . .	Radio Observatory, Univ. of California	1050	+ 8 05 53.52
Helsinki, Finland	Radio Astronomy Station, Univ. of Helsinki	2	− 1 40 02
Hiraiso, Japan	Hiraiso Radio Wave Observatory	26	− 9 22 29.5
Humain, Belgium	Humain Station, Royal Obs. of Belgium	294	− 0 21 01.7
Ikomasan, Japan	Ikomasan Observatory, Kyoto University	634	− 9 02 41.52
Ithaca, New York	Radio Astronomy Laboratory, Cornell Univ.	341	+ 5 05 48.46
Jodrell Bank, Cheshire . .	Nuffield Radio Ast. Lab., Univ. of Manchester	70	+ 0 09 13.47
Kiel, Germany	Radio Observatory, University of Kiel	38	− 0 40 29.0
Kingston, Ontario	Radio Observatory, Queen's University	110	+ 5 06 32
Lwiro, Congo	Radio Astronomy Observing Station of Lwiro	1700	− 1 55 16
Malvern, England	Royal Radar Establishment	20	+ 0 08 35.3
Nançay, France	Radio Obs. of Nançay, Observatory of Paris	150	− 0 08 47.3
Nederhorst den Berg, Netherlands .	Radio Astronomy Section, NERA	0	− 0 20 18.5
Newstead, New York . . .	Radio Physics Observatory of Cornell Univ.	238	+ 5 14 14.9
Ottawa, Ontario	Shirley Bay Radio Observatory	70	+ 5 03 39.5

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
23 59.1	+ 0.15	+ 0 13.7	+ 5 38	+0.09750	0.99521	+0.09797	−425	− 42
0 45.0	− 7.40	− 11 15.3	+43 45 14.4	+0.68804	0.72350	+0.95099	−309	−294
19 33.0	+43.86	+ 66 45.2	+18 20 46.2	+0.31276	0.94954	+0.32938	−405	−133
0 54.2	− 8.90	− 13 32.4	+52 25 45	+0.78895	0.61104	+1.29116	−261	−337
19 08.1	+47.96	+ 72 59.1	+41 25 37	+0.65821	0.75093	+0.87652	−320	−281
16 06.8	+77.73	+118 17.6	+37 13 53.8	+0.60183	0.79733	+0.75480	−340	−257
16 58.9	+69.18	+105 16.5	+40 04 42	+0.64057	0.76644	+0.83578	−327	−273
16 59.5	+69.08	+105 07.4	+40 05 28	+0.64073	0.76628	+0.83616	−327	−273
0 00.2	− 0.03	− 0 02.4	+52 09 45	+0.78610	0.61472	+1.27880	−262	−335
17 53.0	+60.29	+ 91 44.8	+42 04 59	+0.66674	0.74333	+0.89696	−317	−284
11 29.6	−113.29	−172 24.3	−43 37 10	−0.68633	0.72510	−0.94653	−309	+293
14 09.4	+97.02	+147 39.0	+64 44 00	+0.90075	0.42802	+2.10447	−183	−384
14 08.7	+97.14	+147 50.0	+64 52.4	+0.90180	0.42581	+2.11786	−182	−385
18 27.8	+54.57	+ 83 02.6	+40 01 00.2	+0.63960	0.76695	+0.83395	−327	−273
2 16.1	−22.35	− 34 01.0	+44 43.7	+0.70024	0.71170	+0.98390	−304	−299
18 09.7	+57.54	+ 87 33.9	+40 03 36.0	+0.64018	0.76646	+0.83523	−327	−273
18 27.8	+54.57	+ 83 02.9	+40 15 04.7	+0.64273	0.76432	+0.84091	−326	−274
18 51.4	+50.70	+ 77 09.1	+39 07 15	+0.62757	0.77687	+0.80781	−331	−268
0 25.6	− 4.20	− 6 23.8	+52 48 46.7	+0.79301	0.60571	+1.30921	−258	−338
0 26.9	− 4.42	− 6 43.4	+50 34 14	+0.76881	0.63645	+1.20797	−272	−328
17 04.2	+68.30	+103 57.0	+30 38	+0.50668	0.86141	+0.58820	−367	−216
0 31.6	− 5.20	− 7 54.4	+47 54 50	+0.73866	0.67162	+1.09982	−286	−315
18 30.6	+54.11	+ 82 20.6	+29 38 36	+0.49168	0.86984	+0.56525	−371	−210
16 12.6	+76.78	+116 50.9	+35 23 34.2	+0.57603	0.81625	+0.70570	−348	−246
0 47.7	− 7.83	− 11 55.0	+57 23.5	+0.83872	0.54018	+1.55265	−230	−358
19 06.2	+48.26	+ 73 27	+42 47 35	+0.67589	0.73501	+0.91956	−314	−288
18 40.7	+52.46	+ 79 50.2	+38 26 17	+0.61837	0.78440	+0.78834	−335	−264
19 16.7	+46.53	+ 70 48.9	+42 37 51.2	+0.67376	0.73687	+0.91435	−314	−287
0 43.0	− 7.07	− 10 45.5	+60 12 30	+0.86427	0.49816	+1.73495	−213	−369
19 13.8	+47.02	+ 71 33.5	+42 30 13	+0.67215	0.73839	+0.91029	−315	−287
15 54.1	+79.82	+121 28.4	+40 49 04.6	+0.65031	0.75800	+0.85792	−323	−277
1 40.0	−16.43	− 25 00.5	+60 13.4	+0.86432	0.49788	+1.73600	−212	−369
9 22.5	−92.40	−140 37.4	+36 21 54	+0.58964	0.80621	+0.73137	−344	−252
0 21.0	− 3.45	− 5 15.4	+50 11 30	+0.76458	0.64152	+1.19182	−274	−326
9 02.7	−89.15	−135 40.4	+34 40 33.6	+0.56578	0.82336	+0.68716	−351	−241
18 54.2	+50.24	+ 76 27.1	+42 29 18	+0.67197	0.73859	+0.90980	−315	−287
23 50.8	+ 1.52	+ 2 18.4	+53 14 11	+0.79746	0.59982	+1.32950	−256	−340
0 40.5	− 6.65	− 10 07.2	+54 20 32	+0.80885	0.58424	+1.38444	−249	−345
18 53.5	+50.36	+ 76 38	+44 15	+0.69425	0.71749	+0.96761	−306	−296
1 55.3	−18.94	− 28 49	− 2 16	−0.03930	0.99949	−0.03932	−426	+ 17
23 51.4	+ 1.41	+ 2 08.8	+52 05 40	+0.78537	0.61565	+1.27567	−263	−335
0 08.8	− 1.44	− 2 11.8	+47 22 48	+0.73227	0.67838	+1.07942	−289	−312
0 20.3	− 3.34	− 5 04.6	+52 14 03	+0.78686	0.61373	+1.28210	−262	−336
18 45.8	+51.62	+ 78 33.7	+42 59 25.5	+0.67838	0.73264	+0.92594	−313	−289
18 56.3	+49.88	+ 75 54.9	+45 23 45	+0.70840	0.70341	+1.00710	−300	−302

If the horizontal parallax, $\pi = 8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha = \frac{1}{15}\,\pi \times \rho \cos\phi' \sin h \sec\delta \qquad \Delta\delta = \pi \times \rho\cos\phi' (\tan\phi' \cos\delta - \cos h \sin\delta)$

where $h = \theta - \alpha$ and θ = sidereal time at 0^h + sidereal equivalent of U.T. − λ

Otherwise add $\Delta X = \Delta_{xy} \cos\theta$, $\Delta Y = \Delta_{xy} \sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

Place	Description	Altitude	Longitude
		m	h m s
Palo Alto, California . . .	Stanford Research Institute	168	+ 8 08 42.3
Penticton, British Columbia .	Dominion Radio Astrophysical Observatory	550	+ 7 58 28.53
Portage Lake, Michigan . .	Radio Astronomy Obs., Univ. of Michigan	345	+ 5 35 44.5
Potsdam, Germany	Astrophysical Obs., German Acad. of Sciences	35	− 0 52 32.8
Pulkovo, R. S. F. S. R. . .	Astronomical Obs., Acad. of Sciences	70	− 2 01 17.47
Richmond Hill, Ontario . .	Radio Observatory, University of Toronto	244	+ 5 17 41.0
Riverside, Maryland . . .	Maryland Point Obs., Naval Research Lab.	30	+ 5 08 55.83
Saint Michel, France . . .	National Center of Scientific Research	614	− 0 22 50
South Gloucester, Ontario .	Goth Hill Obs., Nat. Research Coun. of Canada	122	+ 5 02 20.67
Stanford, California	Radio Astronomy Institute., Stanford Univ.	80	+ 8 08 45.2
Sydney, New South Wales .	Dapto Field Station, Government Observatory	8	−10 03 02.0
Sydney, New South Wales .	Parkes Field Station, Government Obs.	315	− 9 53 03.33
Tokyo, Japan	Tokyo Astronomical Observatory at Mitaka	70	− 9 18 09.6
Tortosa, Spain	Observatory of Ebro	53	− 0 01 58
Toyokawa, Japan	Toyokawa Observatory, Nagoya University	16	− 9 09 29.2
Tübingen, Germany. . . .	Astronomical Institute of Tübingen Univ.	470	− 0 36 13.5
Tyngsboro, Massachusetts .	Haystack Site, Lincoln Laboratory	145	+ 4 45 57.20
University, Alabama . . .	Observatory, University of Alabama	87	+ 5 50 10.2
Washington, D.C.	Radio Astronomy Obs., Naval Research Lab.	30	+ 5 08 06.45
Westford, Massachusetts. .	Millstone Radar, Lincoln Laboratory	156	+ 4 45 57.93

−λ	Redn. of S. T.	Longitude	Latitude	ρ sin φ′	ρ cos φ′	tan φ′	Δ_{xy}	ΔZ
h m	s	° ′	° ′ ″					
15 51.3	+80.28	+122 10.6	+37 24 15	+0.60412	0.79538	+0.75953	−339	−258
16 01.5	+78.60	+119 37.1	+49 19 16	+0.75480	0.65314	+1.15565	−279	−322
18 24.3	+55.15	+ 83 56.1	+42 23 52.5	+0.67081	0.73965	+0.90692	−316	−286
0 52.5	− 8.63	− 13 08.2	+52 17 06.3	+0.78741	0.61303	+1.28446	−262	−336
2 01.3	−19.92	− 30 19.4	+59 46 05.5	+0.86036	0.50477	+1.70444	−215	−367
18 42.3	+52.19	+ 79 25.2	+43 51 44	+0.68941	0.72220	+0.95459	−308	−294
18 51.1	+50.75	+ 77 14.0	+38 22 26.1	+0.61742	0.78500	+0.78652	−335	−263
0 22.8	− 3.75	− 5 42.5	+43 55	+0.69013	0.72159	+0.95641	−308	−294
18 57.7	+49.67	+ 75 35.2	+45 17 45.7	+0.70719	0.70466	+1.00359	−301	−302
15 51.2	+80.29	+122 11.3	+37 23.9	+0.60403	0.79543	+0.75937	−339	−258
10 03.0	−99.06	−150 45.5	−34 28.3	−0.56280	0.82530	−0.68194	−352	+240
9 53.1	−97.42	−148 15.8	−32 59 55	−0.54153	0.83956	−0.64501	−358	+231
9 18.2	−91.69	−139 32.4	+35 40 18.2	+0.57989	0.81331	+0.71300	−347	−247
0 02.0	− 0.32	− 0 29.5	+40 49.2	+0.65023	0.75786	+0.85798	−323	−277
9 09.5	−90.27	−137 22.3	+34 50 06	+0.56800	0.82170	+0.69125	−351	−242
0 36.2	− 5.95	− 9 03.4	+48 32 20	+0.74583	0.66342	+1.12423	−283	−318
19 14.0	+46.97	+ 71 29.3	+42 37 23	+0.67367	0.73698	+0.91410	−314	−287
18 09.8	+57.52	+ 87 32.6	+33 12 33	+0.54457	0.83753	+0.65021	−357	−232
18 51.9	+50.61	+ 77 01.6	+38 49 16.6	+0.62351	0.78014	+0.79922	−333	−266
19 14.0	+46.98	+ 71 29.5	+42 37 02.4	+0.67360	0.73705	+0.91392	−314	−287

If the horizontal parallax, $\pi=8''.80$/distance, is known the parallax corrections are:

$\Delta\alpha=\frac{1}{15}\pi\times\rho\cos\phi'\sin h\sec\delta$ $\qquad \Delta\delta=\pi\times\rho\cos\phi'(\tan\phi'\cos\delta-\cos h\sin\delta)$

where $h=\theta-\alpha$ and θ=sidereal time at 0^h+sidereal equivalent of U.T.−λ

Otherwise add $\Delta X=\Delta_{xy}\cos\theta$ $\Delta Y=\Delta_{xy}\sin\theta$, ΔZ to solar coordinates to eliminate parallax.

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories are designated by R.

Name, Etc.	Place
Åbo	Turku
Agassiz Station	Harvard
Agnes Scott College	Decatur
Alabama, Univ. of	University
Alaska, Univ. of, R.	College
Allegheny	Pittsburgh
American Univ.	Beirut
Archenhold	Berlin-Treptow
Archiepiscopal Haynald	Kalocsa
Arizona, Univ. of	Tucson
Baden	Heidelberg
Batavia	Jakarta
Belgian Royal, R	Humain
Bergedorf	Hamburg
Beverly-Begg	Dunedin
Bloomington (Branch)	Brooklyn
Bonn University (Branch), R	Eschweiler
Bonn University (Branch)	Hoher List
Bosscha	Lembang
Bouzaréah	Algiers
Bowdoin College	Brunswick
Boyden Station	Bloemfontein
Brackett	Claremont
Bradley	Decatur
Brera	Milan
Breslau	Wroclaw
Brown University	Providence
Brussels	Uccle
Cajigal	Caracas
California Inst. of Tech., R.	Big Pine
California Inst. of Tech.	Palomar Mt.
California, Univ. of	Berkeley
California, Univ. of, R	Hat Creek
California, Univ. of	Mount Hamilton
Canterbury, Univ. of, R	Christchurch
Capodimonte	Naples
Carleton College	Northfield
Carnegie Institution, R.	Derwood
Carnegie Institution	Mount Wilson
Carnegie Institution	Palomar Mt.
Carter	Wellington
Catalina Station	Tucson
Caunter	Billingshurst
Chabot	Oakland
Chalmers Univ. of Tech., R.	Gothenburg
Chamberlin	Denver
Charles University	Prague
Chicago, Univ. of	Williams Bay
Cointe	Liége
Colaba	Bombay
Collurania	Teramo
Colorado, Univ. of, R	Boulder

Name, Etc.	Place
Colorado, Univ. of	Climax
Columbia University	New York
Copernicus University	Toruń
Cordoba (Branch)	Bosque Alegre
Cornell University, R	Arecibo
Cornell University	Ithaca
Cornell Univ. (Branch), R	Newstead
Crimean Astrophysical, R	Crimea
Crimean Astrophysical	Simeis
Dapto Field Station, R.	Sydney
Darnell	Copenhagen
Dartmouth College	Hanover
David Dunlap	Richmond Hill
Dearborn	Evanston
de Lange	Blaricum
De Pauw University	Greencastle
Dominion	Ottawa
Dominion Astrophysical, R	Penticton
Dominion Astrophysical	Victoria
Drake University	Des Moines
Dudley	Albany
Dunsink	Dublin
Dyer	Nashville
Earlyburn	Eddleston
Ebro, R	Tortosa
Eidgenössische Sternwarte	Zürich
Engelhardt	Kazan
Fabra	Barcelona
Feather Ridge, R	Cedar Rapids
Field Memorial	Williamstown
Flammarion	Juvisy
Floirac	Bordeaux
Florence	Arcetri
Florida, Univ. of, R.	Gainesville
Flower and Cook	Philadelphia
Franklin Institute	Philadelphia
Fraunhofer, R.	Freiburg
Fuertes	Ithaca
Georgetown College	Washington
German Acad. of Sci., R	Potsdam
Ghana, Univ. of, R	Achimota
Goethe Link	Brooklyn
Goodsell	Northfield
Gothard	Szombathely
Goth Hill, R.	South Gloucester
Graz, Univ. of	Kanzelhöhe
Griffith	Los Angeles
Haig	Dehra Dun
Harvard College (Branch)	Bloemfontein

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories are designated by R.

Name, Etc.	Place
Harvard College	Cambridge
Harvard College (Branch), R.	Fort Davis
Harvard College (Branch)	Harvard
Haute-Provence	Saint Michel
Heinrich-Hertz Inst., R.	Berlin-Adlershof
Hendaye	Abbadia
High Altitude, R.	Boulder
High Altitude	Climax
Illinois, Univ. of, R.	Danville
Illinois, Univ. of	Urbana
India, Survey of	Dehra Dun
Indiana, Univ. of	Bloomington
Indiana, Univ. of	Brooklyn
International Latitude	Carloforte
International Latitude	Gaithersburg
International Latitude	Jakarta
International Latitude	Kitab
International Latitude	Mizusawa
International Latitude	Ukiah
Iowa, Univ. of	Iowa City
Jet Propulsion Lab., R.	Goldstone
Kapteyn Laboratory	Groningen
Karl Schwarzschild	Jena
Kenskamp	Hardenberg
Kirkwood	Bloomington
Kitt Peak National	Tucson
Kõnigstuhl	Heidelberg
Konkoly	Budapest
Kuffner	Vienna
Kwasan	Kyoto
Kyoto Univ., R.	Ikomasan
Ladd	Providence
Lamont-Hussey	Bloemfontein
Lawrence College	Appleton
Leander McCormick	Charlottesville
Lehigh University	South Bethlehem
Leuschner	Berkeley
Lick	Mount Hamilton
Lincoln Laboratory, R.	Tyngsboro
Lincoln Laboratory, R.	Westford
Link	Brooklyn
London, Univ. of	Mill Hill
Longchamp	Marseilles
Louisiana, Univ. of	Baton Rouge
Lowell	Flagstaff
Maine, Univ. of	Orono
Mak	Sneek
Malsch	Karlsruhe
Manchester, Univ. of, R.	Jodrell Bank

Name, Etc.	Place
Manila	Baguio City
Maria Mitchell	Nantucket
Masaryk University	Brno
Mazelspoort	Bloemfontein
McDonald	Fort Davis
McGill University	Montreal
McKim	Greencastle
McMath-Hulbert	Lake Angelus
McMillin	Columbus
Melton Memorial	Columbia
Michigan, Univ. of	Ann Arbor
Michigan, Univ. of (Branch)	Bloemfontein
Michigan, Univ. of (Branch)	Lake Angelus
Michigan, Univ. of (Branch)	Portage Lake
Milićević	Blaca
Minnesota, Univ. of	Minneapolis
Mississippi, Univ. of	Oxford
Mitaka	Tokyo
Monte Mario	Rome
Mont Gros	Nice
Morrison	Fayette
Mount Cuba	Wilmington
Mount Holyoke College	South Hadley
Mount Locke	Fort Davis
Mount Stromlo	Canberra
Mount Stromlo (Field Sta.)	Coonabarabran
Mount Valongo	Rio de Janeiro
Mullard, R.	Cambridge
Mummy Mountain	Scottsdale
Nagoya Univ., R.	Toyokawa
Nat. Bu. of Standards, R.	Boulder
National Radio, R	Green Bank
Naval Research Lab., R.	Riverside
Naval Research Lab., R.	Washington
Netherlands Foundation, R.	Dwingeloo
New Brunswick, Univ. of	Fredericton
Nizamiah	Hyderabad
Norman Lockyer	Sidmouth
Northwestern Univ.	Evanston
Nuffield, R	Jodrell Bank
Ohio State Univ.	Columbus
Ohio Wesleyan Univ.	Delaware
Oklahoma, Univ. of	Norman
Ole Römer	Aarhus
Onsala, R.	Gothenburg
Oslo, Univ. of	Harestua
Padua, Univ. of	Asiago
Paris, R	Nançay
Parkes Field Station R.	Sydney
Pennsylvania, Univ. of	Philadelphia

INDEX LIST

Actual names of observatories are in bold type.
Names of owners of private observatories are in italics.
Radio observatories are designated by R.

Name, Etc.	Place
Perkins	Delaware
Pino Torinese	Turin
Piwnice	Toruń
Pomona College	Claremont
Purple Mountain	Nanking
Queen's Univ., R.	Kingston
Radcliffe	Pretoria
Rasmussen	Helsingör
Remeis	Bamberg
Rensselaer Poly. Inst., R.	Grafton
Rensselaer Poly. Inst	Troy
Republic (Annexe)	Hartbeespoort
Republic	Johannesburg
Riverview College	Sydney
Royal Greenwich	Herstmonceux
Rutherfurd	New York
Sacramento Peak	Sunspot
Sagamore Hill, R	Hamilton
Saltsjöbaden	Stockholm
Sampson Station, R.	Grafton
Sayre	South Bethlehem
Schmidt, D.	Bussum
Shattuck	Hanover
Shirley Bay, R.	Ottawa
Smith	Beloit
Smith	Geneva
Smith College	Northampton
Smithsonian (Branch)	Mount Wilson
Smithsonian	Washington
Sommers-Bausch	Boulder
Sonnenborgh	Utrecht
South Carolina, Univ. of	Columbia
Sproul	Swarthmore
Stanford Research Inst., R.	College
Stanford Research Inst., R.	Palo Alto
Stefánik	Prague
Sternberg Institute	Moscow
Steward	Tucson
Stockert, R.	Eschweiler
Strawbridge Memorial	Haverford
Swabian	Stuttgart

Name, Etc.	Place
Tapada	Lisbon
Texas, Univ. of	Fort Davis
Tilanus	Amsterdam
Tohoku University	Sendai
Toronto, Univ. of	Richmond Hill
Toulouse, Univ. of	Pic du Midi
Underwood	Appleton
Urania	Copenhagen
Urania Lamonia	Faenza
Ursa	Helsinki
U. S. Naval (Branch)	Flagstaff
U. S. Naval (Branch)	Richmond
U. S. Naval	Washington
Uttar Pradesh	Naini Tal
Vanderbilt University	Nashville
van der Meulen	Hoorn
van Diggelen	Weesp
van Raalten	Harderwijk
Van Vleck	Middletown
Vassar College	Poughkeepsie
Vastenholt	Beverwijk
Vatican	Castel Gandolfo
Venter	Pretoria
Vermilion River, R	Danville
Vicenza	Asiago
Ville-Marie	Montreal
Virginia, Univ. of	Charlottesville
Walker	Haarlem
Warner and Swasey	Cleveland
Washburn	Madison
Washington University	St. Louis
Wesleyan University	Middletown
Whitin	Wellesley
Wieth-Knudsen, N. P.	Tisvildeleje
Wilhelm Foerster Institute	Berlin
Williams College	Williamstown
Williston	South Hadley
Wisconsin, Univ. of	Madison
Yale University (Branch).	Bethany
Yale University	New Haven
Yamamoto	Tanakami
Yerkes	Williams Bay

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON OF JANUARY 0

This table gives the Julian Day numbers for January 0 of every leap year from A. D. 1100 to A. D. 1896, and the reductions to be applied to them to obtain the numbers for January 0 of the leap years in other centuries from 1697 B. C. to A. D. 2296, except in the 20th century which is tabulated on the following two pages.

Subtract		Julian Calendar: CENTURY YEARS					Gregorian Calendar: CENTURY YEARS		
102 2700	B. C.	1600	1500	1400	1300				
87 6600	B. C.	1200	1100	1000	900				
73 0500	B. C.	800	700	600	500				
58 4400	B. C.	400	300	200	100				
43 8300	B. C.	0	...	...	...				
43 8300	A. D.	...	0	100	200				
29 2200	A. D.	300	400	500	600				
14 6100	A. D.	700	800	900	1000				
0	A. D.	**1100**	**1200**	**1300**	**1400**	**1500**	**1600**	**1700**	**1800**
							Add 14 6097 for		
							2000	2100	2200

LEAP YEARS B. C.	LEAP YEARS A. D.	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
						Julian			
—	0	212 2832	215 9357	219 5882	223 2407	226 8932	230 5447	*234 1971	*237 8495
97	4	212 4293	216 0818	219 7343	223 3868	227 0393	230 6908	234 3432	237 9956
93	8	212 5754	216 2279	219 8804	223 5329	227 1854	230 8369	234 4893	238 1417
89	12	212 7215	216 3740	220 0265	223 6790	227 3315	230 9830	234 6354	238 2878
85	16	212 8676	216 5201	220 1726	223 8251	227 4776	231 1291	234 7815	238 4339
81	20	213 0137	216 6662	220 3187	223 9712	227 6237	231 2752	234 9276	238 5800
77	24	213 1598	216 8123	220 4648	224 1173	227 7698	231 4213	235 0737	238 7261
73	28	213 3059	216 9584	220 6109	224 2634	227 9159	231 5674	235 2198	238 8722
69	32	213 4520	217 1045	220 7570	224 4095	228 0620	231 7135	235 3659	239 0183
65	36	213 5981	217 2506	220 9031	224 5556	228 2081	231 8596	235 5120	239 1644
61	40	213 7442	217 3967	221 0492	224 7017	228 3542	232 0057	235 6581	239 3105
57	44	213 8903	217 5428	221 1953	224 8478	228 5003	232 1518	235 8042	239 4566
53	48	214 0364	217 6889	221 3414	224 9939	228 6464	232 2979	235 9503	239 6027
49	52	214 1825	217 8350	221 4875	225 1400	228 7925	232 4440	236 0964	239 7488
45	56	214 3286	217 9811	221 6336	225 2861	228 9386	232 5901	236 2425	239 8949
41	60	214 4747	218 1272	221 7797	225 4322	229 0847	232 7362	236 3886	240 0410
37	64	214 6208	218 2733	221 9258	225 5783	229 2308	232 8823	236 5347	240 1871
33	68	214 7669	218 4194	222 0719	225 7244	229 3769	233 0284	236 6808	240 3332
29	72	214 9130	218 5655	222 2180	225 8705	229 5230	233 1745	236 8269	240 4793
25	76	215 0591	218 7116	222 3641	226 0166	229 6691	233 3206	236 9730	240 6254
21	80	215 2052	218 8577	222 5102	226 1627	229 8152	233 4667	237 1191	240 7715
						Gregorian			
17	84	215 3513	219 0038	222 6563	226 3088	229 9603	233 6128	237 2652	240 9176
13	88	215 4974	219 1499	222 8024	226 4549	230 1064	233 7589	237 4113	241 0637
9	92	215 6435	219 2960	222 9485	226 6010	230 2525	233 9050	237 5574	241 2098
5	96	215 7896	219 4421	223 0946	226 7471	230 3986	234 0511	237 7035	241 3559
1	—	215 9357	219 5882	223 2407	226 8932				

*For Jan. −1; these century years are not leap years.

In the following table, for dates from 1582 October 15 to 1583 December 31 inclusive, Gregorian calendar, *diminish all numbers by 10.*

In century years of the Gregorian calendar that are not leap years, *for January 0 use the number 1* instead of the tabular value 0, and *for February 0 use 32* instead of 31.

YEARS *AFTER* LEAP YEAR**	MONTHS — *Add* to January 0 of leap year											
	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
0	0	31	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
1	366	397	425	456	486	517	547	578	609	639	670	700
2	731	762	790	821	851	882	912	943	974	1004	1035	1065
3	1096	1127	1155	1186	1216	1247	1277	1308	1339	1369	1400	1430

**Reckoned from successive leap years, always in the direction of *increasing* J. D. Number.

TABLE I

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON, A. D. 1900–1950

Year	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
1900	241 5020	5051	5079	5110	5140	5171	5201	5232	5263	5293	5324	5354
1901	5385	5416	5444	5475	5505	5536	5566	5597	5628	5658	5689	5719
1902	5750	5781	5809	5840	5870	5901	5931	5962	5993	6023	6054	6084
1903	6115	6146	6174	6205	6235	6266	6296	6327	6358	6388	6419	6449
1904	6480	6511	6540	6571	6601	6632	6662	6693	6724	6754	6785	6815
1905	241 6846	6877	6905	6936	6966	6997	7027	7058	7089	7119	7150	7180
1906	7211	7242	7270	7301	7331	7362	7392	7423	7454	7484	7515	7545
1907	7576	7607	7635	7666	7696	7727	7757	7788	7819	7849	7880	7910
1908	7941	7972	8001	8032	8062	8093	8123	8154	8185	8215	8246	8276
1909	8307	8338	8366	8397	8427	8458	8488	8519	8550	8580	8611	8641
1910	241 8672	8703	8731	8762	8792	8823	8853	8884	8915	8945	8976	9006
1911	9037	9068	9096	9127	9157	9188	9218	9249	9280	9310	9341	9371
1912	9402	9433	9462	9493	9523	9554	9584	9615	9646	9676	9707	9737
1913	9768	9799	9827	9858	9888	9919	9949	9980	*0011	*0041	*0072	*0102
1914	242 0133	0164	0192	0223	0253	0284	0314	0345	0376	0406	0437	0467
1915	242 0498	0529	0557	0588	0618	0649	0679	0710	0741	0771	0802	0832
1916	0863	0894	0923	0954	0984	1015	1045	1076	1107	1137	1168	1198
1917	1229	1260	1288	1319	1349	1380	1410	1441	1472	1502	1533	1563
1918	1594	1625	1653	1684	1714	1745	1775	1806	1837	1867	1898	1928
1919	1959	1990	2018	2049	2079	2110	2140	2171	2202	2232	2263	2293
1920	242 2324	2355	2384	2415	2445	2476	2506	2537	2568	2598	2629	2659
1921	2690	2721	2749	2780	2810	2841	2871	2902	2933	2963	2994	3024
1922	3055	3086	3114	3145	3175	3206	3236	3267	3298	3328	3359	3389
1923	3420	3451	3479	3510	3540	3571	3601	3632	3663	3693	3724	3754
1924	3785	3816	3845	3876	3906	3937	3967	3998	4029	4059	4090	4120
1925	242 4151	4182	4210	4241	4271	4302	4332	4363	4394	4424	4455	4485
1926	4516	4547	4575	4606	4636	4667	4697	4728	4759	4789	4820	4850
1927	4881	4912	4940	4971	5001	5032	5062	5093	5124	5154	5185	5215
1928	5246	5277	5306	5337	5367	5398	5428	5459	5490	5520	5551	5581
1929	5612	5643	5671	5702	5732	5763	5793	5824	5855	5885	5916	5946
1930	242 5977	6008	6036	6067	6097	6128	6158	6189	6220	6250	6281	6311
1931	6342	6373	6401	6432	6462	6493	6523	6554	6585	6615	6646	6676
1932	6707	6738	6767	6798	6828	6859	6889	6920	6951	6981	7012	7042
1933	7073	7104	7132	7163	7193	7224	7254	7285	7316	7346	7377	7407
1934	7438	7469	7497	7528	7558	7589	7619	7650	7681	7711	7742	7772
1935	242 7803	7834	7862	7893	7923	7954	7984	8015	8046	8076	8107	8137
1936	8168	8199	8228	8259	8289	8320	8350	8381	8412	8442	8473	8503
1937	8534	8565	8593	8624	8654	8685	8715	8746	8777	8807	8838	8868
1938	8899	8930	8958	8989	9019	9050	9080	9111	9142	9172	9203	9233
1939	9264	9295	9323	9354	9384	9415	9445	9476	9507	9537	9568	9598
1940	242 9629	9660	9689	9720	9750	9781	9811	9842	9873	9903	9934	9964
1941	9995	*0026	*0054	*0085	*0115	*0146	*0176	*0207	*0238	*0268	*0299	*0329
1942	243 0360	0391	0419	0450	0480	0511	0541	0572	0603	0633	0664	0694
1943	0725	0756	0784	0815	0845	0876	0906	0937	0968	0998	1029	1059
1944	1090	1121	1150	1181	1211	1242	1272	1303	1334	1364	1395	1425
1945	243 1456	1487	1515	1546	1576	1607	1637	1668	1699	1729	1760	1790
1946	1821	1852	1880	1911	1941	1972	2002	2033	2064	2094	2125	2155
1947	2186	2217	2245	2276	2306	2337	2367	2398	2429	2459	2490	2520
1948	2551	2582	2611	2642	2672	2703	2733	2764	2795	2825	2856	2886
1949	2917	2948	2976	3007	3037	3068	3098	3129	3160	3190	3221	3251
1950	243 3282	3313	3341	3372	3402	3433	3463	3494	3525	3555	3586	3616

JULIAN DAY NUMBER

DAYS ELAPSED AT GREENWICH NOON, A. D. 1950–2000

Year	Jan. 0	Feb. 0	Mar. 0	Apr. 0	May 0	June 0	July 0	Aug. 0	Sept. 0	Oct. 0	Nov. 0	Dec. 0
1950	243 3282	3313	3341	3372	3402	3433	3463	3494	3525	3555	3586	3616
1951	3647	3678	3706	3737	3767	3798	3828	3859	3890	3920	3951	3981
1952	4012	4043	4072	4103	4133	4164	4194	4225	4256	4286	4317	4347
1953	4378	4409	4437	4468	4498	4529	4559	4590	4621	4651	4682	4712
1954	4743	4774	4802	4833	4863	4894	4924	4955	4986	5016	5047	5077
1955	243 5108	5139	5167	5198	5228	5259	5289	5320	5351	5381	5412	5442
1956	5473	5504	5533	5564	5594	5625	5655	5686	5717	5747	5778	5808
1957	5839	5870	5898	5929	5959	5990	6020	6051	6082	6112	6143	6173
1958	6204	6235	6263	6294	6324	6355	6385	6416	6447	6477	6508	6538
1959	6569	6600	6628	6659	6689	6720	6750	6781	6812	6842	6873	6903
1960	243 6934	6965	6994	7025	7055	7086	7116	7147	7178	7208	7239	7269
1961	7300	7331	7359	7390	7420	7451	7481	7512	7543	7573	7604	7634
1962	7665	7696	7724	7755	7785	7816	7846	7877	7908	7938	7969	7999
1963	8030	8061	8089	8120	8150	8181	8211	8242	8273	8303	8334	8364
1964	8395	8426	8455	8486	8516	8547	8577	8608	8639	8669	8700	8730
1965	243 8761	8792	8820	8851	8881	8912	8942	8973	9004	9034	9065	9095
1966	9126	9157	9185	9216	9246	9277	9307	9338	9369	9399	9430	9460
1967	9491	9522	9550	9581	9611	9642	9672	9703	9734	9764	9795	9825
1968	9856	9887	9916	9947	9977	*0008	*0038	*0069	*0100	*0130	*0161	*0191
1969	244 0222	0253	0281	0312	0342	0373	0403	0434	0465	0495	0526	0556
1970	244 0587	0618	0646	0677	0707	0738	0768	0799	0830	0860	0891	0921
1971	0952	0983	1011	1042	1072	1103	1133	1164	1195	1225	1256	1286
1972	1317	1348	1377	1408	1438	1469	1499	1530	1561	1591	1622	1652
1973	1683	1714	1742	1773	1803	1834	1864	1895	1926	1956	1987	2017
1974	2048	2079	2107	2138	2168	2199	2229	2260	2291	2321	2352	2382
1975	244 2413	2444	2472	2503	2533	2564	2594	2625	2656	2686	2717	2747
1976	2778	2809	2838	2869	2899	2930	2960	2991	3022	3052	3083	3113
1977	3144	3175	3203	3234	3264	3295	3325	3356	3387	3417	3448	3478
1978	3509	3540	3568	3599	3629	3660	3690	3721	3752	3782	3813	3843
1979	3874	3905	3933	3964	3994	4025	4055	4086	4117	4147	4178	4208
1980	244 4239	4270	4299	4330	4360	4391	4421	4452	4483	4513	4544	4574
1981	4605	4636	4664	4695	4725	4756	4786	4817	4848	4878	4909	4939
1982	4970	5001	5029	5060	5090	5121	5151	5182	5213	5243	5274	5304
1983	5335	5366	5394	5425	5455	5486	5516	5547	5578	5608	5639	5669
1984	5700	5731	5760	5791	5821	5852	5882	5913	5944	5974	6005	6035
1985	244 6066	6097	6125	6156	6186	6217	6247	6278	6309	6339	6370	6400
1986	6431	6462	6490	6521	6551	6582	6612	6643	6674	6704	6735	6765
1987	6796	6827	6855	6886	6916	6947	6977	7008	7039	7069	7100	7130
1988	7161	7192	7221	7252	7282	7313	7343	7374	7405	7435	7466	7496
1989	7527	7558	7586	7617	7647	7678	7708	7739	7770	7800	7831	7861
1990	244 7892	7923	7951	7982	8012	8043	8073	8104	8135	8165	8196	8226
1991	8257	8288	8316	8347	8377	8408	8438	8469	8500	8530	8561	8591
1992	8622	8653	8682	8713	8743	8774	8804	8835	8866	8896	8927	8957
1993	8988	9019	9047	9078	9108	9139	9169	9200	9231	9261	9292	9322
1994	9353	9384	9412	9443	9473	9504	9534	9565	9596	9626	9657	9687
1995	244 9718	9749	9777	9808	9838	9869	9899	9930	9961	9991	*0022	*0052
1996	245 0083	0114	0143	0174	0204	0235	0265	0296	0327	0357	0388	0418
1997	0449	0480	0508	0539	0569	0600	0630	0661	0692	0722	0753	0783
1998	0814	0845	0873	0904	0934	0965	0995	1026	1057	1087	1118	1148
1999	1179	1210	1238	1269	1299	1330	1360	1391	1422	1452	1483	1513
2000	245 1544	1575	1604	1635	1665	1696	1726	1757	1788	1818	1849	1879

TABLE II

POLE STAR TABLE, 1967

L.S.T.	0^h a_0	0^h b_0	1^h a_0	1^h b_0	2^h a_0	2^h b_0	3^h a_0	3^h b_0	4^h a_0	4^h b_0	5^h a_0	5^h b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−45.9	+27.0	−51.3	+14.0	−53.1	0.0	−51.3	−14.0	−45.9	−27.0	−37.3	−38.0
3	46.2	26.4	51.4	13.3	53.1	− 0.7	51.1	14.7	45.5	27.6	36.8	38.5
6	46.6	25.7	51.6	12.6	53.1	1.4	50.9	15.4	45.1	28.2	36.3	39.0
9	46.9	25.1	51.8	11.9	53.1	2.1	50.7	16.0	44.8	28.8	35.8	39.5
12	47.2	24.5	51.9	11.2	53.0	2.8	50.5	16.7	44.4	29.4	35.3	39.9
15	−47.5	+23.9	−52.1	+10.5	−53.0	− 3.5	−50.2	−17.4	−44.0	−30.0	−34.7	−40.4
18	47.8	23.2	52.2	9.9	52.9	4.2	50.0	18.0	43.6	30.5	34.2	40.9
21	48.1	22.6	52.3	9.2	52.9	4.9	49.8	18.7	43.2	31.1	33.7	41.3
24	48.4	22.0	52.4	8.5	52.8	5.7	49.5	19.4	42.8	31.7	33.1	41.7
27	48.7	21.3	52.5	7.8	52.7	6.4	49.3	20.0	42.4	32.2	32.6	42.2
30	−49.0	+20.7	−52.6	+ 7.1	−52.6	− 7.1	−49.0	−20.7	−42.0	−32.8	−32.0	−42.6
33	49.3	20.0	52.7	6.4	52.5	7.8	48.7	21.3	41.5	33.4	31.5	43.0
36	49.5	19.4	52.8	5.7	52.4	8.5	48.4	22.0	41.1	33.9	30.9	43.4
39	49.8	18.7	52.9	4.9	52.3	9.2	48.1	22.6	40.6	34.4	30.3	43.8
42	50.0	18.0	52.9	4.2	52.2	9.9	47.8	23.2	40.2	35.0	29.7	44.2
45	−50.2	+17.4	−53.0	+ 3.5	−52.1	−10.5	−47.5	−23.9	−39.7	−35.5	−29.2	−44.6
48	50.5	16.7	53.0	2.8	51.9	11.2	47.2	24.5	39.2	36.0	28.6	45.0
51	50.7	16.0	53.1	2.1	51.8	11.9	46.9	25.1	38.8	36.5	28.0	45.3
54	50.9	15.4	53.1	1.4	51.6	12.6	46.6	25.7	38.3	37.0	27.4	45.7
57	51.1	14.7	53.1	+ 0.7	51.4	13.3	46.2	26.4	37.8	37.5	26.8	46.1
60	−51.3	+14.0	−53.1	0.0	−51.3	−14.0	−45.9	−27.0	−37.3	−38.0	−26.2	−46.4

Lat.	0^h a_1	0^h b_1	1^h a_1	1^h b_1	2^h a_1	2^h b_1	3^h a_1	3^h b_1	4^h a_1	4^h b_1	5^h a_1	5^h b_1
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.5	−.3	+.5
10	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.4	−.3	+.4
20	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.3	−.2	+.3
30	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.2	−.2	+.2
40	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1
45	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	.0	+.1	.0	.0	.0	.0	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1
60	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.2	+.1	−.2
62	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
64	+.1	+.2	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
66	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.4	+.3	−.4

Month	0^h a_2	0^h b_2	1^h a_2	1^h b_2	2^h a_2	2^h b_2	3^h a_2	3^h b_2	4^h a_2	4^h b_2	5^h a_2	5^h b_2
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
Jan.	+.2	+.1	+.2	+.1	+.1	+.1	+.1	+.2	.0	+.2	.0	+.2
Feb.	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1
Mar.	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1
Apr.	−.2	−.1	−.1	−.2	−.1	−.2	.0	−.2	.0	−.2	+.1	−.2
May	−.3	.0	−.2	−.1	−.2	−.2	−.2	−.2	−.1	−.3	.0	−.3
June	−.3	+.1	−.3	.0	−.3	−.1	−.3	−.2	−.2	−.2	−.2	−.3
July	−.3	+.3	−.3	+.2	−.4	+.1	−.4	.0	−.4	−.1	−.3	−.2
Aug.	−.1	+.4	−.2	+.3	−.3	+.3	−.4	+.2	−.4	+.1	−.4	.0
Sept.	.0	+.5	−.1	+.4	−.2	+.4	−.3	+.3	−.4	+.2	−.4	+.1
Oct.	+.2	+.5	+.1	+.5	.0	+.5	−.2	+.5	−.3	+.4	−.4	+.3
Nov.	+.4	+.4	+.3	+.5	+.2	+.5	.0	+.6	−.1	+.5	−.3	+.5
Dec.	+.5	+.3	+.4	+.4	+.3	+.5	+.2	+.6	.0	+.6	−.1	+.6

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

TABLE II

POLE STAR TABLE, 1967

L.S.T.	6^h		7^h		8^h		9^h		10^h		11^h	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−26.2	−46.4	−13.3	−51.5	+ 0.5	−53.1	+14.2	−51.1	+26.9	−45.6	+37.8	−37.1
3	25.6	46.7	12.6	51.7	1.2	53.1	14.9	50.9	27.5	45.2	38.3	36.6
6	25.0	47.1	11.9	51.9	1.9	53.1	15.5	50.6	28.1	44.8	38.7	36.1
9	24.3	47.4	11.3	52.0	2.6	53.0	16.2	50.4	28.7	44.5	39.2	35.6
12	23.7	47.7	10.6	52.1	3.3	53.0	16.9	50.2	29.3	44.1	39.7	35.0
15	−23.1	−48.0	− 9.9	−52.3	+ 4.0	−52.9	+17.5	−50.0	+29.8	−43.7	+40.1	−34.5
18	22.5	48.3	9.2	52.4	4.7	52.9	18.2	49.7	30.4	43.3	40.6	34.0
21	21.8	48.6	8.5	52.5	5.3	52.8	18.8	49.5	31.0	42.9	41.0	33.5
24	21.2	48.9	7.8	52.6	6.0	52.7	19.5	49.2	31.5	42.5	41.5	32.9
27	20.5	49.1	7.1	52.7	6.7	52.6	20.1	49.0	32.1	42.1	41.9	32.4
30	−19.9	−49.4	− 6.5	−52.8	+ 7.4	−52.5	+20.7	−48.7	+32.6	−41.7	+42.3	−31.9
33	19.3	49.7	5.8	52.8	8.1	52.4	21.4	48.4	33.2	41.2	42.7	31.3
36	18.6	49.9	5.1	52.9	8.8	52.3	22.0	48.1	33.7	40.8	43.1	30.7
39	17.9	50.1	4.4	53.0	9.5	52.2	22.6	47.8	34.2	40.3	43.5	30.2
42	17.3	50.4	3.7	53.0	10.1	52.0	23.3	47.5	34.8	39.9	43.9	29.6
45	−16.6	−50.6	− 3.0	−53.0	+10.8	−51.9	+23.9	−47.2	+35.3	−39.4	+44.3	−29.0
48	16.0	50.8	2.3	53.1	11.5	51.7	24.5	46.9	35.8	39.0	44.7	28.5
51	15.3	51.0	1.6	53.1	12.2	51.6	25.1	46.6	36.3	38.5	45.0	27.9
54	14.6	51.2	0.9	53.1	12.9	51.4	25.7	46.3	36.8	38.0	45.4	27.3
57	14.0	51.4	− 0.2	53.1	13.5	51.2	26.3	45.9	37.3	37.5	45.8	26.7
60	−13.3	−51.5	+ 0.5	−53.1	+14.2	−51.1	+26.9	−45.6	+37.8	−37.1	+46.1	−26.1

Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−.4	+.3	−.5	+.1	−.5	−.1	−.4	−.3	−.3	−.5	−.2	−.5
10	−.4	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.4	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4
20	−.3	+.2	−.3	+.1	−.3	−.1	−.3	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3
30	−.2	+.2	−.2	+.1	−.2	−.1	−.2	−.2	−.2	−.2	−.1	−.2
40	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1
45	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1	.0	+.1
60	+.2	−.2	+.2	−.1	+.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2
62	+.2	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.2	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
64	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.3	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
66	+.4	−.3	+.4	−.1	+.4	+.1	+.4	+.3	+.3	+.4	+.2	+.4

Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
Jan.	−.1	+.2	−.1	+.2	−.1	+.1	−.2	+.1	−.2	.0	−.2	.0
Feb.	+.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1
Mar.	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1	+.1
Apr.	+.1	−.2	+.2	−.1	+.2	−.1	+.2	.0	+.2	.0	+.2	+.1
May	.0	−.3	+.1	−.2	+.2	−.2	+.2	−.2	+.3	−.1	+.3	.0
June	−.1	−.3	.0	−.3	+.1	−.3	+.2	−.3	+.2	−.2	+.3	−.2
July	−.3	−.3	−.2	−.3	−.1	−.4	.0	−.4	+.1	−.4	+.2	−.3
Aug.	−.4	−.1	−.3	−.2	−.3	−.3	−.2	−.4	−.1	−.4	.0	−.4
Sept.	−.5	.0	−.4	−.1	−.4	−.2	−.3	−.3	−.2	−.4	−.1	−.4
Oct.	−.5	+.2	−.5	+.1	−.5	.0	−.5	−.2	−.4	−.3	−.3	−.4
Nov.	−.4	+.4	−.5	+.3	−.5	+.2	−.6	.0	−.5	−.1	−.5	−.3
Dec.	−.3	+.5	−.4	+.4	−.5	+.3	−.6	+.2	−.6	.0	−.6	−.1

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

TABLE II

POLE STAR TABLE, 1967

L.S.T.	12^h		13^h		14^h		15^h		16^h		17^h	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	+46.1	−26.1	+51.3	−13.5	+53.1	0.0	+51.3	+13.5	+46.1	+26.1	+37.8	+37.1
3	46.4	25.5	51.5	12.8	53.1	+ 0.7	51.1	14.2	45.8	26.7	37.3	37.5
6	46.8	24.9	51.7	12.2	53.1	1.4	50.9	14.8	45.4	27.3	36.8	38.0
9	47.1	24.3	51.8	11.5	53.1	2.0	50.8	15.5	45.0	27.9	36.3	38.5
12	47.4	23.7	52.0	10.8	53.0	2.7	50.5	16.1	44.7	28.5	35.8	39.0
15	+47.7	−23.1	+52.1	−10.2	+53.0	+ 3.4	+50.3	+16.8	+44.3	+29.0	+35.3	+39.4
18	48.0	22.5	52.2	9.5	52.9	4.1	50.1	17.4	43.9	29.6	34.8	39.9
21	48.3	21.9	52.3	8.8	52.9	4.8	49.9	18.1	43.5	30.2	34.2	40.3
24	48.6	21.2	52.5	8.2	52.8	5.4	49.6	18.7	43.1	30.7	33.7	40.8
27	48.9	20.6	52.6	7.5	52.7	6.1	49.4	19.3	42.7	31.3	33.2	41.2
30	+49.1	−20.0	+52.7	− 6.8	+52.7	+ 6.8	+49.1	+20.0	+42.3	+31.9	+32.6	+41.7
33	49.4	19.3	52.7	6.1	52.6	7.5	48.9	20.6	41.9	32.4	32.1	42.1
36	49.6	18.7	52.8	5.4	52.5	8.2	48.6	21.2	41.5	32.9	31.5	42.5
39	49.9	18.1	52.9	4.8	52.3	8.8	48.3	21.9	41.0	33.5	31.0	42.9
42	50.1	17.4	52.9	4.1	52.2	9.5	48.0	22.5	40.6	34.0	30.4	43.3
45	+50.3	−16.8	+53.0	− 3.4	+52.1	+10.2	+47.7	+23.1	+40.1	+34.5	+29.8	+43.7
48	50.5	16.1	53.0	2.7	52.0	10.8	47.4	23.7	39.7	35.0	29.3	44.1
51	50.8	15.5	53.1	2.0	51.8	11.5	47.1	24.3	39.2	35.6	28.7	44.5
54	50.9	14.8	53.1	1.4	51.7	12.2	46.8	24.9	38.7	36.1	28.1	44.8
57	51.1	14.2	53.1	− 0.7	51.5	12.8	46.4	25.5	38.3	36.6	27.5	45.2
60	+51.3	−13.5	+53.1	0.0	+51.3	+13.5	+46.1	+26.1	+37.8	+37.1	+26.9	+45.6

Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.5	−.3	+.5
10	−.1	−.3	.0	−.1	.0	+.1	−.1	+.3	−.2	+.4	−.3	+.4
20	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.3	−.2	+.3
30	.0	−.2	.0	−.1	.0	+.1	.0	+.2	−.1	+.2	−.2	+.2
40	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1
45	.0	−.1	.0	.0	.0	.0	.0	+.1	.0	+.1	.0	+.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	.0	+.1	.0	.0	.0	.0	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1
60	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.2	+.1	−.2
62	.0	+.2	.0	+.1	.0	−.1	.0	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
64	+.1	+.2	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.2	+.1	−.3	+.2	−.3
66	+.1	+.3	.0	+.1	.0	−.1	+.1	−.3	+.2	−.4	+.3	−.4

Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
Jan.	−.2	−.1	−.2	−.1	−.1	−.1	−.1	−.2	.0	−.2	.0	−.2
Feb.	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1
Mar.	.0	+.1	.0	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1	+.1
Apr.	+.2	+.1	+.1	+.2	+.1	+.2	.0	+.2	.0	+.2	−.1	+.2
May	+.3	.0	+.2	+.1	+.2	+.2	+.2	+.2	+.1	+.3	.0	+.3
June	+.3	−.1	+.3	.0	+.3	+.1	+.3	+.2	+.2	+.2	+.2	+.3
July	+.3	−.3	+.3	−.2	+.4	−.1	+.4	.0	+.4	+.1	+.3	+.2
Aug.	+.1	−.4	+.2	−.3	+.3	−.3	+.4	−.2	+.4	−.1	+.4	.0
Sept.	.0	−.5	+.1	−.4	+.2	−.4	+.3	−.3	+.4	−.2	+.4	−.1
Oct.	−.2	−.5	−.1	−.5	.0	−.5	+.2	−.5	+.3	−.4	+.4	−.3
Nov.	−.4	−.4	−.3	−.5	−.2	−.5	.0	−.6	+.1	−.5	+.3	−.5
Dec.	−.5	−.3	−.4	−.4	−.3	−.5	−.2	−.6	.0	−.6	+.1	−.6

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

POLE STAR TABLE, 1967

L.S.T.	18ʰ		19ʰ		20ʰ		21ʰ		22ʰ		23ʰ	
	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0	a_0	b_0
m	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	+26.9	+45.6	+14.2	+51.1	+ 0.5	+53.1	−13.3	+51.5	−26.2	+46.4	−37.3	+38.0
3	26.3	45.9	13.5	51.2	− 0.2	53.1	14.0	51.4	26.8	46.1	37.8	37.5
6	25.7	46.3	12.9	51.4	0.9	53.1	14.6	51.2	27.4	45.7	38.3	37.0
9	25.1	46.6	12.2	51.6	1.6	53.1	15.3	51.0	28.0	45.3	38.8	36.5
12	24.5	46.9	11.5	51.7	2.3	53.1	16.0	50.8	28.6	45.0	39.2	36.0
15	+23.9	+47.2	+10.8	+51.9	− 3.0	+53.0	−16.6	+50.6	−29.2	+44.6	−39.7	+35.5
18	23.3	47.5	10.1	52.0	3.7	53.0	17.3	50.4	29.7	44.2	40.2	35.0
21	22.6	47.8	9.5	52.2	4.4	53.0	17.9	50.1	30.3	43.8	40.6	34.4
24	22.0	48.1	8.8	52.3	5.1	52.9	18.6	49.9	30.9	43.4	41.1	33.9
27	21.4	48.4	8.1	52.4	5.8	52.8	19.3	49.7	31.5	43.0	41.5	33.4
30	+20.7	+48.7	+ 7.4	+52.5	− 6.5	+52.8	−19.9	+49.4	−32.0	+42.6	−42.0	+32.8
33	20.1	49.0	6.7	52.6	7.1	52.7	20.5	49.1	32.6	42.2	42.4	32.2
36	19.5	49.2	6.0	52.7	7.8	52.6	21.2	48.9	33.1	41.7	42.8	31.7
39	18.8	49.5	5.3	52.8	8.5	52.5	21.8	48.6	33.7	41.3	43.2	31.1
42	18.2	49.7	4.7	52.9	9.2	52.4	22.5	48.3	34.2	40.9	43.6	30.5
45	+17.5	+50.0	+ 4.0	+52.9	− 9.9	+52.3	−23.1	+48.0	−34.7	+40.4	−44.0	+30.0
48	16.9	50.2	3.3	53.0	10.6	52.1	23.7	47.7	35.3	39.9	44.4	29.4
51	16.2	50.4	2.6	53.0	11.3	52.0	24.3	47.4	35.8	39.5	44.8	28.8
54	15.5	50.6	1.9	53.1	11.9	51.9	25.0	47.1	36.3	39.0	45.1	28.2
57	14.9	50.9	1.2	53.1	12.6	51.7	25.6	46.7	36.8	38.5	45.5	27.6
60	+14.2	+51.1	+ 0.5	+53.1	−13.3	+51.5	−26.2	+46.4	−37.3	+38.0	−45.9	+27.0
Lat.	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1	a_1	b_1
°	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
0	−.4	+.3	−.5	+.1	−.5	−.1	−.4	−.3	−.3	−.5	−.2	−.5
10	−.4	+.3	−.4	+.1	−.4	−.1	−.4	−.3	−.3	−.4	−.2	−.4
20	−.3	+.2	−.3	+.1	−.3	−.1	−.3	−.2	−.2	−.3	−.1	−.3
30	−.2	+.2	−.2	+.1	−.2	−.1	−.2	−.2	−.2	−.2	−.1	−.2
40	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1
45	−.1	+.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1
50	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0	.0
55	+.1	−.1	+.1	.0	+.1	.0	+.1	+.1	+.1	+.1	.0	+.1
60	+.2	−.2	+.2	−.1	+.2	+.1	+.2	+.2	+.1	+.2	+.1	+.2
62	+.2	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.2	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
64	+.3	−.2	+.3	−.1	+.3	+.1	+.3	+.2	+.2	+.3	+.1	+.3
66	+.4	−.3	+.4	−.1	+.4	+.1	+.4	+.3	+.3	+.4	+.2	+.4
Month	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2	a_2	b_2
	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′	′
Jan.	+.1	−.2	+.1	−.2	+.1	−.1	+.2	−.1	+.2	.0	+.2	.0
Feb.	−.1	−.1	.0	−.1	.0	−.1	.0	−.1	+.1	−.1	+.1	−.1
Mar.	−.1	.0	−.1	.0	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1	−.1
Apr.	−.1	+.2	−.2	+.1	−.2	+.1	−.2	.0	−.2	.0	−.2	−.1
May	.0	+.3	−.1	+.2	−.2	+.2	−.2	+.2	−.3	+.1	−.3	.0
June	+.1	+.3	.0	+.3	−.1	+.3	−.2	+.3	−.2	+.2	−.3	+.2
July	+.3	+.3	+.2	+.3	+.1	+.4	.0	+.4	−.1	+.4	−.2	+.3
Aug.	+.4	+.1	+.3	+.2	+.3	+.3	+.2	+.4	+.1	+.4	.0	+.4
Sept.	+.5	.0	+.4	+.1	+.4	+.2	+.3	+.3	+.2	+.4	+.1	+.4
Oct.	+.5	−.2	+.5	−.1	+.5	.0	+.5	+.2	+.4	+.3	+.3	+.4
Nov.	+.4	−.4	+.5	−.3	+.5	−.2	+.6	.0	+.5	+.1	+.5	+.3
Dec.	+.3	−.5	+.4	−.4	+.5	−.3	+.6	−.2	+.6	.0	+.6	+.1

Latitude of observer is sum of corrected observed altitude of Polaris and $(a_0+a_1+a_2)$.
Azimuth of Polaris is product of $(b_0+b_1+b_2)$ by secant of latitude.

CONSTANTS FOR THE REDUCTION OF THE MEAN PLACES OF STARS FROM THE EQUINOX OF t_0 TO THAT OF t=1967.0

t_0	ζ_0	z	θ	t_0	M	N	
	′ ″	′ ″	′ ″		s	s	″
1755	+81 22.25	+81 25.81	+70 50.24	1755	+651.18	+283.38	+4250.6
1760	79 27.21	79 30.60	69 09.97	1760	635.83	276.69	4150.3
1765	77 32.16	77 35.40	67 29.70	1765	620.48	270.00	4050.0
1770	75 37.11	75 40.19	65 49.44	1770	605.13	263.32	3949.8
1775	73 42.05	73 44.97	64 09.17	1775	589.78	256.63	3849.5
1780	+71 46.99	+71 49.76	+62 28.91	1780	+574.43	+249.95	+3749.2
1785	69 51.93	69 54.55	60 48.64	1785	559.08	243.26	3648.9
1790	67 56.85	67 59.33	59 08.38	1790	543.73	236.57	3548.6
1795	66 01.78	66 04.12	57 28.12	1795	528.38	229.89	3448.3
1800	64 06.69	64 08.90	55 47.86	1800	513.03	223.20	3348.1
1805	+62 11.61	+62 13.69	+54 07.60	1805	+497.68	+216.52	+3247.8
1810	60 16.52	60 18.47	52 27.35	1810	482.32	209.83	3147.5
1815	58 21.42	58 23.25	50 47.09	1815	466.97	203.15	3047.2
1820	56 26.32	56 28.03	49 06.83	1820	451.62	196.46	2947.0
1825	54 31.21	54 32.81	47 26.58	1825	436.26	189.78	2846.7
1830	+52 36.10	+52 37.58	+45 46.33	1830	+420.91	+183.10	+2746.4
1835	50 40.98	50 42.36	44 06.07	1835	405.55	176.41	2646.2
1840	48 45.86	48 47.14	42 25.82	1840	390.19	169.73	2545.9
1845	46 50.73	46 51.91	40 45.57	1845	374.84	163.04	2445.7
1850	44 55.60	44 56.68	39 05.33	1850	359.48	156.36	2345.4
1855	+43 00.46	+43 01.45	+37 25.08	1855	+344.12	+149.68	+2245.1
1860	41 05.32	41 06.22	35 44.84	1860	328.77	142.99	2144.9
1865	39 10.17	39 10.99	34 04.59	1865	313.41	136.31	2044.6
1870	37 15.02	37 15.76	32 24.35	1870	298.05	129.63	1944.4
1875	35 19.86	35 20.53	30 44.11	1875	282.69	122.94	1844.1
1880	+33 24.69	+33 25.29	+29 03.87	1880	+267.33	+116.26	+1743.9
1885	31 29.53	31 30.06	27 23.63	1885	251.97	109.58	1643.7
1890	29 34.35	29 34.82	25 43.40	1890	236.61	102.89	1543.4
1895	27 39.17	27 39.58	24 03.17	1895	221.25	96.21	1443.2
1900	25 43.99	25 44.34	22 22.93	1900	205.89	89.53	1342.9
1905	+23 48.80	+23 49.10	+20 42.70	1905	+190.53	+ 82.85	+1242.7
1910	21 53.60	21 53.86	19 02.47	1910	175.16	76.17	1142.5
1915	19 58.40	19 58.62	17 22.25	1915	159.80	69.48	1042.3
1920	18 03.20	18 03.37	15 42.02	1920	144.44	62.80	942.0
1925	16 07.99	16 08.13	14 01.80	1925	129.07	56.12	841.8
1930	+14 12.77	+14 12.88	+12 21.58	1930	+113.71	+ 49.44	+ 741.6
1935	12 17.55	12 17.63	10 41.36	1935	98.35	42.76	641.4
1940	10 22.32	10 22.38	9 01.14	1940	82.98	36.08	541.1
1945	8 27.09	8 27.13	7 20.92	1945	67.61	29.39	440.9
1950	6 31.85	6 31.87	5 40.71	1950	52.25	22.71	340.7
1955	+ 4 36.61	+ 4 36.62	+ 4 00.50	1955	+ 36.88	+ 16.03	+ 240.5
1960	2 41.36	2 41.36	2 20.29	1960	21.51	9.35	140.3
1965	+ 0 46.10	+ 0 46.10	+ 0 40.08	1965	+ 6.15	+ 2.67	+ 40.1

APPROXIMATE REDUCTION FROM THE STANDARD EQUINOX OF 1950.0 TO THE TRUE EQUINOX, 1967

δ	4 tan δ	Date	f	g	G	Date	f	g	G
°			s	′	h m		s	′	h m
0	0.00	Jan. 0	+51.6	5.61	23 56	June 29	+53.2	5.78	23 56
1	0.07	10	51.7	5.62	23 56	July 9*	53.3	5.80	23 56
2	0.14	20	51.8	5.63	23 56	19	53.4	5.81	23 56
3	0.21	30*	51.9	5.64	23 56	29	53.5	5.82	23 55
4	0.28	Feb. 9	52.0	5.65	23 56	Aug. 8	53.6	5.83	23 55
5	0.35	19	+52.0	5.66	23 56	18*	+53.7	5.84	23 55
6	0.42	Mar. 1	52.1	5.67	23 55	28	53.8	5.85	23 55
7	0.49	11*	52.2	5.68	23 55	Sept. 7	53.9	5.85	23 55
8	0.56	21	52.3	5.68	23 55	17	53.9	5.86	23 55
9	0.63	31	52.3	5.69	23 55	27*	54.0	5.87	23 55
10	0.71	Apr. 10	+52.4	5.70	23 55	Oct. 7	+54.0	5.88	23 55
11	0.78	20*†	52.5	5.71	23 55	17	54.1	5.88	23 55
12	0.85	30	52.6	5.72	23 56	27	54.2	5.89	23 55
13	0.92	May 10	52.6	5.72	23 56	Nov. 6*	54.3	5.90	23 55
14	1.00	20	52.7	5.73	23 56	16	54.4	5.91	23 55
15	1.07	30*	+52.9	5.75	23 56	26	+54.5	5.92	23 55
16	1.15	June 9	53.0	5.76	23 56	Dec. 6	54.6	5.94	23 55
17	1.22	19	53.1	5.77	23 56	16*	54.7	5.95	23 56
18	1.30	29	53.2	5.78	23 56	26	54.8	5.96	23 55
19	1.38	July 9*	+53.3	5.80	23 56	36	+55.0	5.98	23 55
20	1.46								
21	1.54								
22	1.62								
23	1.70								
24	1.78								
25	1.87								
26	1.95								
27	2.04								
28	2.13								
29	2.22								
30	2.31								
31	2.40								
32	2.50								
33	2.60								
34	2.70								
35	2.80								
36	2.91								
37	3.01								
38	3.13								
39	3.24								
40	3.36								
41	3.48								
42	3.60								
43	3.73								
44	3.86								
45	4.00								

*40-day ephemeris date
†400-day date for osculation epoch

4 tan δ

δ	0′	10′	20′	30′	40′	50′	60′
°							
45	4.00	4.02	4.05	4.07	4.09	4.12	4.14
46	4.14	4.17	4.19	4.22	4.24	4.26	4.29
47	4.29	4.31	4.34	4.37	4.39	4.42	4.44
48	4.44	4.47	4.49	4.52	4.55	4.57	4.60
49	4.60	4.63	4.66	4.68	4.71	4.74	4.77
50	4.77	4.80	4.82	4.85	4.88	4.91	4.94
51	4.94	4.97	5.00	5.03	5.06	5.09	5.12
52	5.12	5.15	5.18	5.21	5.24	5.28	5.31
53	5.31	5.34	5.37	5.41	5.44	5.47	5.51
54	5.51	5.54	5.57	5.61	5.64	5.68	5.71
55	5.71	5.75	5.78	5.82	5.86	5.89	5.93
56	5.93	5.97	6.01	6.04	6.08	6.12	6.16
57	6.16	6.20	6.24	6.28	6.32	6.36	6.40
58	6.40	6.44	6.48	6.53	6.57	6.61	6.66
59	6.66	6.70	6.75	6.79	6.84	6.88	6.93
60	6.93	6.97	7.02	7.07	7.12	7.17	7.22
61	7.22	7.27	7.32	7.37	7.42	7.47	7.52
62	7.52	7.58	7.63	7.68	7.74	7.79	7.85
63	7.85	7.91	7.96	8.02	8.08	8.14	8.20
64	8.20	8.26	8.32	8.39	8.45	8.51	8.58
65	8.58	8.64	8.71	8.78	8.85	8.91	8.98

$$\alpha_{\mathrm{Date}} = \alpha_{1950} + f + g \sin (G + \alpha_{1950}) \tan \delta_{1950}$$

$$\delta_{\mathrm{Date}} = \delta_{1950} + g \cos (G + \alpha_{1950})$$

In the formula for α, the last term is to be expressed in seconds of time by multiplying g in minutes of arc by 4, where the factor 4 is applied by using the tabular value of 4 tan δ.

TABLE V

DIFFERENTIAL ABERRATION

The correction for differential stellar aberration to be *added* to the observed differences $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ of the right ascension and declination of an object relative to a comparison star, measured in the sense object *minus* star in units of 1^m and $1'$ respectively, to obtain the true differences, is:

$$\text{In right ascension,}\quad a\,\Delta\alpha + b\frac{\Delta\delta}{10}\quad \text{in units of } 0\overset{s}{.}001,$$

$$\text{In declination,}\quad c\,\Delta\alpha + d\frac{\Delta\delta}{10}\quad \text{in units of } 0''.01,$$

where a, b, c, d, are obtained from the table below with arguments $H+\alpha$ and δ, and may in general be taken out without interpolation; for the signs, see opposite page.

Date	H	Date	H	Date	H	Date	H	Date	H	Date	H
Dec. 26	$23^h.5$	Feb. 25	$19^h.5$	Apr. 22	$15^h.5$	June 26	$11^h.5$	Aug. 29	$7^h.5$	Oct. 25	$3^h.5$
Jan. 3	23.0	Mar. 4	19.0	29	15.0	July 5	11.0	Sept. 6	7.0	Nov. 2	3.0
11	22.5	11	18.5	May 7	14.5	13	10.5	13	6.5	9	2.5
19	22.0	17	18.0	15	14.0	21	10.0	20	6.0	17	2.0
26	21.5	24	17.5	23	13.5	29	9.5	27	5.5	24	1.5
Feb. 3	21.0	31	17.0	31	13.0	Aug. 6	9.0	Oct. 4	5.0	Dec. 2	1.0
10	20.5	Apr. 7	16.5	June 9	12.5	14	8.5	11	4.5	10	0.5
17	20.0	15	16.0	17	12.0	22	8.0	18	4.0	18	0.0
25		22		26		29		25		26	

In critical cases ascend.

δ	0°				10°				20°				30°				40°				δ
$H+\alpha$	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	$H+\alpha$
						−	+			−	+			−	+			−	+		
0^h	−6	0	0	−6	−6	0	0	−6	−6	0	0	−5	−7	0	0	−5	−7	0	0	−4	24^h
1	6	0	0	6	6	0	0	5	6	0	1	5	6	1	1	5	7	1	1	4	23
2	5	0	0	5	5	0	1	5	5	1	1	5	6	1	2	4	6	2	3	4	22
3	4	0	0	4	4	0	1	4	4	1	2	4	5	2	3	3	5	3	4	3	21
4	3	0	0	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	2	4	2	4	4	5	2	20
5	−1	0	0	−1	−1	1	1	−1	−2	1	3	−1	−2	2	4	−1	−2	4	5	−1	19
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	0	3	4	0	0	4	5	0	18
7	+1	0	0	+1	+1	1	1	+1	+2	1	3	+1	+2	2	4	+1	+2	4	5	+1	17
8	3	0	0	3	3	1	1	3	3	1	3	3	3	2	4	2	4	4	5	2	16
9	4	0	0	4	4	0	1	4	4	1	2	4	5	2	3	3	5	3	4	3	15
10	5	0	0	5	5	0	1	5	5	1	1	5	6	1	2	4	6	2	3	4	14
11	6	0	0	6	6	0	0	5	6	0	1	5	6	1	1	5	7	1	1	4	13
12	+6	0	0	+6	+6	0	0	+6	+6	0	0	+5	+7	0	0	+5	+7	0	0	+4	12
						+	−			+	−			+	−			+	−		

δ	45°				50°				55°				60°				65°				δ
$H+\alpha$	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	$H+\alpha$
		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		
0^h	−8	0	0	−4	−9	0	0	−4	−10	0	0	−3	−11	0	0	−3	−13	0	0	−2	24^h
1	8	1	2	4	9	2	2	4	10	2	2	3	11	3	2	3	13	5	2	2	23
2	7	3	3	3	8	4	3	3	9	5	4	3	10	7	4	2	12	10	4	2	22
3	6	4	4	3	6	5	5	3	7	7	5	2	8	9	5	2	10	14	5	2	21
4	4	5	5	2	4	6	6	2	5	8	6	2	6	11	6	1	7	17	7	1	20
5	−2	5	6	−1	−2	7	6	−1	− 3	9	7	−1	− 3	13	7	−1	− 3	19	7	−1	19
6	0	5	6	0	0	7	7	0	0	9	7	0	0	13	7	0	0	19	8	0	18
7	+2	5	6	+1	+2	7	6	+1	+ 3	9	7	+1	+ 3	13	7	+1	+ 3	19	7	+1	17
8	4	5	5	2	4	6	6	2	5	8	6	2	6	11	6	1	7	17	7	1	16
9	6	4	4	3	6	5	5	3	7	7	5	2	8	9	5	2	10	14	5	2	15
10	7	3	3	3	8	4	3	3	9	5	4	3	10	7	4	2	12	10	4	2	14
11	8	1	2	4	9	2	2	4	10	2	2	3	11	3	2	3	13	5	2	2	13
12	+8	0	0	+4	+9	0	0	+4	+10	0	0	+3	+11	0	0	+3	+13	0	0	+2	12
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

DIFFERENTIAL ABERRATION

For positive declinations, take the signs of b and c (which are always opposite) from the top of the column when the argument $H+\alpha$ is on the left, from the bottom when $H+\alpha$ is on the right. *For negative declinations*, reverse the signs of b and c.

The signs of a and d (which are always alike) are independent of the sign of δ, and also of whether $H+\alpha$ is on the left or the right.

δ	62°				64°				66°				68°				70°				δ
$H+\alpha$	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	$H+\alpha$
		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		
0^{h}	−12	0	0	−3	−13	0	0	−2	−14	0	0	−2	−15	0	0	−2	−17	0	0	−2	24^{h}
1	12	4	2	3	13	5	2	2	14	5	2	2	15	6	2	2	16	8	2	2	23
2	11	8	4	2	11	9	4	2	12	10	4	2	13	13	4	2	14	15	4	2	22
3	9	11	5	2	9	13	5	2	10	15	6	2	11	18	6	2	12	22	6	1	21
4	6	13	7	1	7	15	7	1	7	18	7	1	8	22	7	1	8	26	7	1	20
5	− 3	15	7	−1	− 3	17	7	−1	− 4	20	8	−1	− 4	24	8	−1	− 4	29	8	−1	19
6	0	15	8	0	0	18	8	0	0	21	8	0	0	25	8	0	0	31	8	0	18
7	+ 3	15	7	+1	+ 3	17	7	+1	+ 4	20	8	+1	+ 4	24	8	+1	+ 4	29	8	+1	17
8	6	13	7	1	7	15	7	1	7	18	7	1	8	22	7	1	8	26	7	1	16
9	9	11	5	2	9	13	5	2	10	15	6	2	11	18	6	2	12	22	6	1	15
10	11	8	4	2	11	9	4	2	12	10	4	2	13	13	4	2	14	15	4	2	14
11	12	4	2	3	13	5	2	2	14	5	2	2	15	6	2	2	16	8	2	2	13
12	+12	0	0	+3	+13	0	0	+2	+14	0	0	+2	+15	0	0	+2	+17	0	0	+2	12
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

δ	71°				72°				73°				74°				75°				δ
		−	+			−	+			−	+			−	+			−	+		
$0.^{h}0$	−18	0	0	−2	−18	0	0	−2	−20	0	0	−2	−21	0	0	−2	−22	0	0	−1	$24.^{h}0$
0.5	17	4	1	2	18	5	1	2	19	6	1	2	21	6	1	2	22	7	1	1	23.5
1.0	17	9	2	2	18	10	2	2	19	11	2	2	20	12	2	2	21	14	2	1	23.0
1.5	16	13	3	2	17	15	3	2	18	16	3	2	19	18	3	1	20	21	3	1	22.5
2.0	15	17	4	2	16	19	4	2	17	21	4	1	18	24	4	1	19	27	4	1	22.0
2.5	14	21	5	1	15	23	5	1	15	26	5	1	16	29	5	1	17	33	5	1	21.5
3.0	−12	24	6	−1	−13	27	6	−1	−14	30	6	−1	−15	34	6	−1	−16	39	6	−1	21.0
3.5	11	27	6	1	11	30	6	1	12	34	6	1	13	38	7	1	13	43	7	1	20.5
4.0	9	29	7	1	9	33	7	1	10	37	7	1	10	42	7	1	11	48	7	1	20.0
4.5	7	31	7	−1	7	35	8	−1	8	39	8	−1	8	44	8	−1	8	51	8	−1	19.5
5.0	5	33	8	0	5	37	8	0	5	41	8	0	5	46	8	0	6	53	8	0	19.0
5.5	− 2	34	8	0	− 2	38	8	0	− 3	42	8	0	− 3	48	8	0	− 3	54	8	0	18.5
6.0	0	34	8	0	0	38	8	0	0	43	8	0	0	48	8	0	0	55	8	0	18.0
6.5	+ 2	34	8	0	+ 2	38	8	0	+ 3	42	8	0	+ 3	48	8	0	+ 3	54	8	0	17.5
7.0	5	33	8	0	5	37	8	0	5	41	8	0	5	46	8	0	6	53	8	0	17.0
7.5	7	31	7	+1	7	35	8	+1	8	39	8	+1	8	44	8	+1	8	51	8	+1	16.5
8.0	9	29	7	1	9	33	7	1	10	37	7	1	10	42	7	1	11	48	7	1	16.0
8.5	11	27	6	1	11	30	6	1	12	34	6	1	13	38	7	1	13	43	7	1	15.5
9.0	12	24	6	1	13	27	6	1	14	30	6	1	15	34	6	1	16	39	6	1	15.0
9.5	+14	21	5	+1	+15	23	5	+1	+15	26	5	+1	+16	29	5	+1	+17	33	5	+1	14.5
10.0	15	17	4	2	16	19	4	2	17	21	4	1	18	24	4	1	19	27	4	1	14.0
10.5	16	13	3	2	17	15	3	2	18	16	3	2	19	18	3	1	20	21	3	1	13.5
11.0	17	9	2	2	18	10	2	2	19	11	2	2	20	12	2	2	21	14	2	1	13.0
11.5	17	4	1	2	18	5	1	2	19	6	1	2	21	6	1	2	22	7	1	1	12.5
12.0	+18	0	0	+2	+18	0	0	+2	+20	0	0	+2	+21	0	0	+2	+22	0	0	+1	12.0
		+	−			+	−			+	−			+	−			+	−		

DIFFERENTIAL PRECESSION AND NUTATION, 1967

The correction for differential precession and nutation to be *added* to the observed differences $\Delta\alpha$ and $\Delta\delta$ of the right ascension and declination of an object relative to a comparison star, measured in the sense object *minus* star in units of 1^m and $1'$ respectively, is:

$$\text{In right ascension,}\quad e\Delta\alpha\,\frac{10\tan\delta}{15} - f\Delta\delta\,\frac{10\sec^2\delta}{225},\quad \text{units of } 0^s.001;$$

$$\text{in declination,}\quad f\Delta\alpha,\quad \text{units of } 0''.01;$$

where e and f are taken from the table below, with the signs given in the table when $0^h \leq \alpha \leq 12^h$, but *with the opposite signs when* $12^h \leq \alpha \leq 24^h$.

FOR REDUCTION TO 1950.0

α	Jan. 1 e	Jan. 1 f	Apr. 1 e	Apr. 1 f	July 1 e	July 1 f	Oct. 1 e	Oct. 1 f	Dec. 32 e	Dec. 32 f	α
h											h
0.0	−147	− 2	−149	− 3	−151	− 3	−154	− 3	−156	− 3	12.0
0.5	−146	+ 17	−148	+ 16	−150	+ 17	−153	+ 17	−155	+ 17	12.5
1.0	−142	+ 36	−145	+ 36	−147	+ 36	−149	+ 36	−152	+ 37	13.0
1.5	−137	+ 54	−139	+ 54	−141	+ 55	−143	+ 56	−146	+ 57	13.5
2.0	−128	+ 71	−131	+ 72	−133	+ 73	−135	+ 74	−137	+ 76	14.0
2.5	−118	+ 87	−120	+ 88	−122	+ 90	−124	+ 91	−126	+ 93	14.5
3.0	−106	+102	−107	+103	−109	+105	−111	+106	−113	+108	15.0
3.5	− 91	+115	− 93	+116	− 94	+118	− 96	+120	− 98	+122	15.5
4.0	− 76	+126	− 77	+127	− 78	+130	− 80	+131	− 81	+134	16.0
4.5	− 58	+135	− 60	+136	− 61	+139	− 62	+141	− 63	+143	16.5
5.0	− 40	+141	− 41	+143	− 42	+146	− 43	+148	− 43	+150	17.0
5.5	− 22	+145	− 22	+147	− 23	+150	− 23	+152	− 23	+155	17.5
6.0	− 2	+147	− 3	+149	− 3	+151	− 3	+154	− 3	+156	18.0
6.5	+ 17	+146	+ 16	+148	+ 17	+150	+ 17	+153	+ 17	+155	18.5
7.0	+ 36	+142	+ 36	+145	+ 36	+147	+ 36	+149	+ 37	+152	19.0
7.5	+ 54	+137	+ 54	+139	+ 55	+141	+ 56	+143	+ 57	+146	19.5
8.0	+ 71	+128	+ 72	+131	+ 73	+133	+ 74	+135	+ 76	+137	20.0
8.5	+ 87	+118	+ 88	+120	+ 90	+122	+ 91	+124	+ 93	+126	20.5
9.0	+102	+106	+103	+107	+105	+109	+106	+111	+108	+113	21.0
9.5	+115	+ 91	+116	+ 93	+118	+ 94	+120	+ 96	+122	+ 98	21.5
10.0	+126	+ 76	+127	+ 77	+130	+ 78	+131	+ 80	+134	+ 81	22.0
10.5	+135	+ 58	+136	+ 60	+139	+ 61	+141	+ 62	+143	+ 63	22.5
11.0	+141	+ 40	+143	+ 41	+146	+ 42	+148	+ 43	+150	+ 43	23.0
11.5	+145	+ 22	+147	+ 22	+150	+ 23	+152	+ 23	+155	+ 23	23.5
12.0	+147	+ 2	+149	+ 3	+151	+ 3	+154	+ 3	+156	+ 3	24.0

	TO 1967.0						TO 1968.0						
h	e	f	e	f	e	f	e	f	e	f	e	f	h
0	+2	−3	0	−3	−3	−3	+6	−3	+4	−4	+1	−3	12
1	+1	−3	−1	−3	−3	−2	+5	−5	+3	−5	0	−4	13
2	0	−3	−2	−3	−4	−1	+4	−6	+1	−5	−1	−3	14
3	−1	−3	−3	−2	−4	0	+2	−6	0	−5	−2	−3	15
4	−1	−3	−3	−1	−4	+1	0	−7	−1	−5	−2	−3	16
5	−2	−3	−3	−1	−4	+2	−1	−7	−3	−5	−3	−2	17
6	−3	−2	−3	0	−3	+3	−3	−6	−4	−4	−3	−1	18
7	−3	−1	−3	+1	−2	+3	−5	−5	−5	−3	−4	0	19
8	−3	0	−3	+2	−1	+4	−6	−4	−5	−1	−3	+1	20
9	−3	+1	−2	+3	0	+4	−6	−2	−5	0	−3	+2	21
10	−3	+1	−1	+3	+1	+4	−7	0	−5	+1	−3	+2	22
11	−3	+2	−1	+3	+2	+4	−7	+1	−5	+3	−2	+3	23
12	−2	+3	0	+3	+3	+3	−6	+3	−4	+4	−1	+3	24

δ	$\frac{10\tan\delta}{15}$	$\frac{10\sec^2\delta}{225}$
°		
0	0.00	0.04
5	0.06	.04
10	0.12	.05
15	0.18	.05
20	0.24	0.05
25	0.31	.05
30	0.38	.06
35	0.47	.07
40	0.56	0.08
41	0.58	.08
42	0.60	.08
43	0.62	.08
44	0.64	.09
45	0.67	0.09
46	0.69	.09
47	0.71	.10
48	0.74	.10
49	0.77	.10
50	0.79	0.11
51	0.82	.11
52	0.85	.12
53	0.88	.12
54	0.92	.13
55	0.95	0.14
56	0.99	.14
57	1.03	.15
58	1.07	.16
59	1.11	.17
60	1.15	0.18
61	1.20	.19
62	1.25	.20
63	1.31	.22
64	1.37	.23
65	1.43	0.25
66	1.50	.27
67	1.57	.29
68	1.65	.32
69	1.74	.35
70	1.83	0.38
71	1.94	.42
72	2.05	.47
73	2.18	.52
74	2.32	.58
75	2.49	0.66

TABLE VII

FACTORS FOR COMPUTING GEOCENTRIC COORDINATES

ϕ	S		C		ϕ	S		C	
± 0°	0.993277		1.000000		± 45°	0.994951		1.001685	
1	.993278	1	1.000001	1	46	.995009	58	1.001744	59
2	.993281	3	1.000004	3	47	.995068	59	1.001803	59
3	.993286	5	1.000009	5	48	.995126	58	1.001862	59
4	.993294	8	1.000016	7	49	.995185	59	1.001920	58
5	0.993303	9	1.000026	10	50	0.995242	57	1.001978	58
6	.993314	11	1.000037	11	51	.995300	58	1.002036	58
7	.993327	13	1.000050	13	52	.995357	57	1.002094	58
8	.993342	15	1.000065	15	53	.995414	57	1.002151	57
9	.993359	17	1.000082	17	54	.995470	56	1.002207	56
10	0.993378	19	1.000101	19	55	0.995525	55	1.002263	56
11	.993399	21	1.000122	21	56	.995580	55	1.002318	55
12	.993422	23	1.000145	23	57	.995634	54	1.002373	55
13	.993446	24	1.000170	25	58	.995687	53	1.002426	53
14	.993473	27	1.000197	27	59	.995740	53	1.002479	53
15	0.993501	28	1.000225	28	60	0.995791	51	1.002531	52
16	.993531	30	1.000255	30	61	.995841	50	1.002581	50
17	.993563	32	1.000287	32	62	.995890	49	1.002631	50
18	.993596	33	1.000321	34	63	.995939	49	1.002679	48
19	.993631	35	1.000356	35	64	.995985	46	1.002726	47
20	0.993668	37	1.000393	37	65	0.996031	46	1.002772	46
21	.993706	38	1.000432	39	66	.996076	45	1.002817	45
22	.993746	40	1.000472	40	67	.996118	42	1.002860	43
23	.993787	41	1.000514	42	68	.996160	42	1.002902	42
24	.993830	43	1.000557	43	69	.996200	40	1.002943	41
25	0.993874	44	1.000601	44	70	0.996239	39	1.002981	38
26	.993920	46	1.000647	46	71	.996276	37	1.003019	38
27	.993966	46	1.000694	47	72	.996311	35	1.003054	35
28	.994014	48	1.000742	48	73	.996345	34	1.003088	34
29	.994063	49	1.000791	49	74	.996377	32	1.003120	32
30	0.994113	50	1.000841	50	75	0.996407	30	1.003151	31
31	.994164	51	1.000893	52	76	.996436	29	1.003180	29
32	.994216	52	1.000945	52	77	.996462	26	1.003207	27
33	.994269	53	1.000999	54	78	.996487	25	1.003232	25
34	.994323	54	1.001053	54	79	.996510	23	1.003255	23
35	0.994378	55	1.001108	55	80	0.996531	21	1.003276	21
36	.994433	55	1.001163	55	81	.996550	19	1.003295	19
37	.994489	56	1.001220	57	82	.996568	18	1.003313	18
38	.994545	56	1.001277	57	83	.996583	15	1.003328	15
39	.994602	57	1.001334	57	84	.996596	13	1.003341	13
40	0.994660	58	1.001392	58	85	0.996607	11	1.003353	12
41	.994717	57	1.001450	58	86	.996617	10	1.003362	9
42	.994776	59	1.001508	58	87	.996624	7	1.003369	7
43	.994834	58	1.001567	59	88	.996629	5	1.003374	5
44	.994892	58	1.001626	59	89	.996632	3	1.003377	3
±45	0.994951	59	1.001685	59	±90	0.996633	1	1.003378	1

Geocentric Coordinates referred to the International Ellipsoid:

$$\rho \sin \varphi' = (S + H) \sin \varphi,$$
$$\rho \cos \varphi' = (C + H) \cos \varphi;$$

H, the altitude above sea-level in units of the equatorial radius of the Earth, is $0.1567794 \times 10^{-6} \times$ altitude in m, *or* $0.0477865 \times 10^{-6} \times$ altitude in ft.

681-149 O-65—30

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	0 00.000	0 09.830	0 19.659	0 29.489	0 39.318	0 49.148	0 58.977	1 08.807	0	0.000
1	0 00.164	0 09.993	0 19.823	0 29.653	0 39.482	0 49.312	0 59.141	1 08.971	1	.003
2	0 00.328	0 10.157	0 19.987	0 29.816	0 39.646	0 49.475	0 59.305	1 09.135	2	.005
3	0 00.491	0 10.321	0 20.151	0 29.980	0 39.810	0 49.639	0 59.469	1 09.298	3	.008
4	0 00.655	0 10.485	0 20.314	0 30.144	0 39.974	0 49.803	0 59.633	1 09.462	4	.011
5	0 00.819	0 10.649	0 20.478	0 30.308	0 40.137	0 49.967	0 59.796	1 09.626	5	0.014
6	0 00.983	0 10.813	0 20.642	0 30.472	0 40.301	0 50.131	0 59.960	1 09.790	6	.016
7	0 01.147	0 10.976	0 20.806	0 30.635	0 40.465	0 50.295	1 00.124	1 09.954	7	.019
8	0 01.311	0 11.140	0 20.970	0 30.799	0 40.629	0 50.458	1 00.288	1 10.118	8	.022
9	0 01.474	0 11.304	0 21.134	0 30.963	0 40.793	0 50.622	1 00.452	1 10.281	9	.025
10	0 01.638	0 11.468	0 21.297	0 31.127	0 40.957	0 50.786	1 00.616	1 10.445	10	0.027
11	0 01.802	0 11.632	0 21.461	0 31.291	0 41.120	0 50.950	1 00.779	1 10.609	11	.030
12	0 01.966	0 11.795	0 21.625	0 31.455	0 41.284	0 51.114	1 00.943	1 10.773	12	.033
13	0 02.130	0 11.959	0 21.789	0 31.618	0 41.448	0 51.278	1 01.107	1 10.937	13	.035
14	0 02.294	0 12.123	0 21.953	0 31.782	0 41.612	0 51.441	1 01.271	1 11.100	14	.038
15	0 02.457	0 12.287	0 22.117	0 31.946	0 41.776	0 51.605	1 01.435	1 11.264	15	0.041
16	0 02.621	0 12.451	0 22.280	0 32.110	0 41.939	0 51.769	1 01.599	1 11.428	16	.044
17	0 02.785	0 12.615	0 22.444	0 32.274	0 42.103	0 51.933	1 01.762	1 11.592	17	.046
18	0 02.949	0 12.778	0 22.608	0 32.438	0 42.267	0 52.097	1 01.926	1 11.756	18	.049
19	0 03.113	0 12.942	0 22.772	0 32.601	0 42.431	0 52.260	1 02.090	1 11.920	19	.052
20	0 03.277	0 13.106	0 22.936	0 32.765	0 42.595	0 52.424	1 02.254	1 12.083	20	0.055
21	0 03.440	0 13.270	0 23.099	0 32.929	0 42.759	0 52.588	1 02.418	1 12.247	21	.057
22	0 03.604	0 13.434	0 23.263	0 33.093	0 42.922	0 52.752	1 02.582	1 12.411	22	.060
23	0 03.768	0 13.598	0 23.427	0 33.257	0 43.086	0 52.916	1 02.745	1 12.575	23	.063
24	0 03.932	0 13.761	0 23.591	0 33.421	0 43.250	0 53.080	1 02.909	1 12.739	24	.066
25	0 04.096	0 13.925	0 23.755	0 33.584	0 43.414	0 53.243	1 03.073	1 12.903	25	0.068
26	0 04.259	0 14.089	0 23.919	0 33.748	0 43.578	0 53.407	1 03.237	1 13.066	26	.071
27	0 04.423	0 14.253	0 24.082	0 33.912	0 43.742	0 53.571	1 03.401	1 13.230	27	.074
28	0 04.587	0 14.417	0 24.246	0 34.076	0 43.905	0 53.735	1 03.564	1 13.394	28	.076
29	0 04.751	0 14.581	0 24.410	0 34.240	0 44.069	0 53.899	1 03.728	1 13.558	29	.079
30	0 04.915	0 14.744	0 24.574	0 34.403	0 44.233	0 54.063	1 03.892	1 13.722	30	0.082
31	0 05.079	0 14.908	0 24.738	0 34.567	0 44.397	0 54.226	1 04.056	1 13.886	31	.085
32	0 05.242	0 15.072	0 24.902	0 34.731	0 44.561	0 54.390	1 04.220	1 14.049	32	.087
33	0 05.406	0 15.236	0 25.065	0 34.895	0 44.725	0 54.554	1 04.384	1 14.213	33	.090
34	0 05.570	0 15.400	0 25.229	0 35.059	0 44.888	0 54.718	1 04.547	1 14.377	34	.093
35	0 05.734	0 15.563	0 25.393	0 35.223	0 45.052	0 54.882	1 04.711	1 14.541	35	0.096
36	0 05.898	0 15.727	0 25.557	0 35.386	0 45.216	0 55.046	1 04.875	1 14.705	36	.098
37	0 06.062	0 15.891	0 25.721	0 35.550	0 45.380	0 55.209	1 05.039	1 14.868	37	.101
38	0 06.225	0 16.055	0 25.885	0 35.714	0 45.544	0 55.373	1 05.203	1 15.032	38	.104
39	0 06.389	0 16.219	0 26.048	0 35.878	0 45.707	0 55.537	1 05.367	1 15.196	39	.106
40	0 06.553	0 16.383	0 26.212	0 36.042	0 45.871	0 55.701	1 05.530	1 15.360	40	0.109
41	0 06.717	0 16.546	0 26.376	0 36.206	0 46.035	0 55.865	1 05.694	1 15.524	41	.112
42	0 06.881	0 16.710	0 26.540	0 36.369	0 46.199	0 56.028	1 05.858	1 15.688	42	.115
43	0 07.045	0 16.874	0 26.704	0 36.533	0 46.363	0 56.192	1 06.022	1 15.851	43	.117
44	0 07.208	0 17.038	0 26.867	0 36.697	0 46.527	0 56.356	1 06.186	1 16.015	44	.120
45	0 07.372	0 17.202	0 27.031	0 36.861	0 46.690	0 56.520	1 06.350	1 16.179	45	0.123
46	0 07.536	0 17.366	0 27.195	0 37.025	0 46.854	0 56.684	1 06.513	1 16.343	46	.126
47	0 07.700	0 17.529	0 27.359	0 37.189	0 47.018	0 56.848	1 06.677	1 16.507	47	.128
48	0 07.864	0 17.693	0 27.523	0 37.352	0 47.182	0 57.011	1 06.841	1 16.671	48	.131
49	0 08.027	0 17.857	0 27.687	0 37.516	0 47.346	0 57.175	1 07.005	1 16.834	49	.134
50	0 08.191	0 18.021	0 27.850	0 37.680	0 47.510	0 57.339	1 07.169	1 16.998	50	0.137
51	0 08.355	0 18.185	0 28.014	0 37.844	0 47.673	0 57.503	1 07.332	1 17.162	51	.139
52	0 08.519	0 18.349	0 28.178	0 38.008	0 47.837	0 57.667	1 07.496	1 17.326	52	.142
53	0 08.683	0 18.512	0 28.342	0 38.171	0 48.001	0 57.831	1 07.660	1 17.490	53	.145
54	0 08.847	0 18.676	0 28.506	0 38.335	0 48.165	0 57.994	1 07.824	1 17.654	54	.147
55	0 09.010	0 18.840	0 28.670	0 38.499	0 48.329	0 58.158	1 07.988	1 17.817	55	0.150
56	0 09.174	0 19.004	0 28.833	0 38.663	0 48.493	0 58.322	1 08.152	1 17.981	56	.153
57	0 09.338	0 19.168	0 28.997	0 38.827	0 48.656	0 58.486	1 08.315	1 18.145	57	.156
58	0 09.502	0 19.331	0 29.161	0 38.991	0 48.820	0 58.650	1 08.479	1 18.309	58	.158
59	0 09.666	0 19.495	0 29.325	0 39.154	0 48.984	0 58.814	1 08.643	1 18.473	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	1 18.636	1 28.466	1 38.296	1 48.125	1 57.955	2 07.784	2 17.614	2 27.443	0	0.000
1	1 18.800	1 28.630	1 38.459	1 48.289	1 58.119	2 07.948	2 17.778	2 27.607	1	.003
2	1 18.964	1 28.794	1 38.623	1 48.453	1 58.282	2 08.112	2 17.942	2 27.771	2	.005
3	1 19.128	1 28.958	1 38.787	1 48.617	1 58.446	2 08.276	2 18.105	2 27.935	3	.008
4	1 19.292	1 29.121	1 38.951	1 48.780	1 58.610	2 08.440	2 18.269	2 28.099	4	.011
5	1 19.456	1 29.285	1 39.115	1 48.944	1 58.774	2 08.603	2 18.433	2 28.263	5	0.014
6	1 19.619	1 29.449	1 39.279	1 49.108	1 58.938	2 08.767	2 18.597	2 28.426	6	.016
7	1 19.783	1 29.613	1 39.442	1 49.272	1 59.102	2 08.931	2 18.761	2 28.590	7	.019
8	1 19.947	1 29.777	1 39.606	1 49.436	1 59.265	2 09.095	2 18.924	2 28.754	8	.022
9	1 20.111	1 29.940	1 39.770	1 49.600	1 59.429	2 09.259	2 19.088	2 28.918	9	.025
10	1 20.275	1 30.104	1 39.934	1 49.763	1 59.593	2 09.423	2 19.252	2 29.082	10	0.027
11	1 20.439	1 30.268	1 40.098	1 49.927	1 59.757	2 09.586	2 19.416	2 29.246	11	.030
12	1 20.602	1 30.432	1 40.262	1 50.091	1 59.921	2 09.750	2 19.580	2 29.409	12	.033
13	1 20.766	1 30.596	1 40.425	1 50.255	2 00.084	2 09.914	2 19.744	2 29.573	13	.035
14	1 20.930	1 30.760	1 40.589	1 50.419	2 00.248	2 10.078	2 19.907	2 29.737	14	.038
15	1 21.094	1 30.923	1 40.753	1 50.583	2 00.412	2 10.242	2 20.071	2 29.901	15	0.041
16	1 21.258	1 31.087	1 40.917	1 50.746	2 00.576	2 10.406	2 20.235	2 30.065	16	.044
17	1 21.422	1 31.251	1 41.081	1 50.910	2 00.740	2 10.569	2 20.399	2 30.228	17	.046
18	1 21.585	1 31.415	1 41.244	1 51.074	2 00.904	2 10.733	2 20.563	2 30.392	18	.049
19	1 21.749	1 31.579	1 41.408	1 51.238	2 01.067	2 10.897	2 20.727	2 30.556	19	.052
20	1 21.913	1 31.743	1 41.572	1 51.402	2 01.231	2 11.061	2 20.890	2 30.720	20	0.055
21	1 22.077	1 31.906	1 41.736	1 51.566	2 01.395	2 11.225	2 21.054	2 30.884	21	.057
22	1 22.241	1 32.070	1 41.900	1 51.729	2 01.559	2 11.388	2 21.218	2 31.048	22	.060
23	1 22.404	1 32.234	1 42.064	1 51.893	2 01.723	2 11.552	2 21.382	2 31.211	23	.063
24	1 22.568	1 32.398	1 42.227	1 52.057	2 01.887	2 11.716	2 21.546	2 31.375	24	.066
25	1 22.732	1 32.562	1 42.391	1 52.221	2 02.050	2 11.880	2 21.710	2 31.539	25	0.068
26	1 22.896	1 32.726	1 42.555	1 52.385	2 02.214	2 12.044	2 21.873	2 31.703	26	.071
27	1 23.060	1 32.889	1 42.719	1 52.548	2 02.378	2 12.208	2 22.037	2 31.867	27	.074
28	1 23.224	1 33.053	1 42.883	1 52.712	2 02.542	2 12.371	2 22.201	2 32.031	28	.076
29	1 23.387	1 33.217	1 43.047	1 52.876	2 02.706	2 12.535	2 22.365	2 32.194	29	.079
30	1 23.551	1 33.381	1 43.210	1 53.040	2 02.870	2 12.699	2 22.529	2 32.358	30	0.082
31	1 23.715	1 33.545	1 43.374	1 53.204	2 03.033	2 12.863	2 22.692	2 32.522	31	.085
32	1 23.879	1 33.708	1 43.538	1 53.368	2 03.197	2 13.027	2 22.856	2 32.686	32	.087
33	1 24.043	1 33.872	1 43.702	1 53.531	2 03.361	2 13.191	2 23.020	2 32.850	33	.090
34	1 24.207	1 34.036	1 43.866	1 53.695	2 03.525	2 13.354	2 23.184	2 33.013	34	.093
35	1 24.370	1 34.200	1 44.030	1 53.859	2 03.689	2 13.518	2 23.348	2 33.177	35	0.096
36	1 24.534	1 34.364	1 44.193	1 54.023	2 03.852	2 13.682	2 23.512	2 33.341	36	.098
37	1 24.698	1 34.528	1 44.357	1 54.187	2 04.016	2 13.846	2 23.675	2 33.505	37	.101
38	1 24.862	1 34.691	1 44.521	1 54.351	2 04.180	2 14.010	2 23.839	2 33.669	38	.104
39	1 25.026	1 34.855	1 44.685	1 54.514	2 04.344	2 14.174	2 24.003	2 33.833	39	.106
40	1 25.190	1 35.019	1 44.849	1 54.678	2 04.508	2 14.337	2 24.167	2 33.996	40	0.109
41	1 25.353	1 35.183	1 45.012	1 54.842	2 04.672	2 14.501	2 24.331	2 34.160	41	.112
42	1 25.517	1 35.347	1 45.176	1 55.006	2 04.835	2 14.665	2 24.495	2 34.324	42	.115
43	1 25.681	1 35.511	1 45.340	1 55.170	2 04.999	2 14.829	2 24.658	2 34.488	43	.117
44	1 25.845	1 35.674	1 45.504	1 55.334	2 05.163	2 14.993	2 24.822	2 34.652	44	.120
45	1 26.009	1 35.838	1 45.668	1 55.497	2 05.327	2 15.156	2 24.986	2 34.816	45	0.123
46	1 26.172	1 36.002	1 45.832	1 55.661	2 05.491	2 15.320	2 25.150	2 34.979	46	.126
47	1 26.336	1 36.166	1 45.995	1 55.825	2 05.655	2 15.484	2 25.314	2 35.143	47	.128
48	1 26.500	1 36.330	1 46.159	1 55.989	2 05.818	2 15.648	2 25.478	2 35.307	48	.131
49	1 26.664	1 36.494	1 46.323	1 56.153	2 05.982	2 15.812	2 25.641	2 35.471	49	.134
50	1 26.828	1 36.657	1 46.487	1 56.316	2 06.146	2 15.976	2 25.805	2 35.635	50	0.137
51	1 26.992	1 36.821	1 46.651	1 56.480	2 06.310	2 16.139	2 25.969	2 35.799	51	.139
52	1 27.155	1 36.985	1 46.815	1 56.644	2 06.474	2 16.303	2 26.133	2 35.962	52	.142
53	1 27.319	1 37.149	1 46.978	1 56.808	2 06.638	2 16.467	2 26.297	2 36.126	53	.145
54	1 27.483	1 37.313	1 47.142	1 56.972	2 06.801	2 16.631	2 26.460	2 36.290	54	.147
55	1 27.647	1 37.476	1 47.306	1 57.136	2 06.965	2 16.795	2 26.624	2 36.454	55	0.150
56	1 27.811	1 37.640	1 47.470	1 57.299	2 07.129	2 16.959	2 26.788	2 36.618	56	.153
57	1 27.975	1 37.804	1 47.634	1 57.463	2 07.293	2 17.122	2 26.952	2 36.781	57	.156
58	1 28.138	1 37.968	1 47.798	1 57.627	2 07.457	2 17.286	2 27.116	2 36.945	58	.158
59	1 28.302	1 38.132	1 47.961	1 57.791	2 07.620	2 17.450	2 27.280	2 37.109	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

CONVERSION OF MEAN SIDEREAL INTO MEAN SOLAR TIME

	16^h	17^h	18^h	19^h	20^h	21^h	22^h	23^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	2 37.273	2 47.103	2 56.932	3 06.762	3 16.591	3 26.421	3 36.250	3 46.080	0	0.000
1	2 37.437	2 47.266	2 57.096	3 06.925	3 16.755	3 26.585	3 36.414	3 46.244	1	.003
2	2 37.601	2 47.430	2 57.260	3 07.089	3 16.919	3 26.748	3 36.578	3 46.408	2	.005
3	2 37.764	2 47.594	2 57.424	3 07.253	3 17.083	3 26.912	3 36.742	3 46.571	3	.008
4	2 37.928	2 47.758	2 57.587	3 07.417	3 17.247	3 27.076	3 36.906	3 46.735	4	.011
5	2 38.092	2 47.922	2 57.751	3 07.581	3 17.410	3 27.240	3 37.069	3 46.899	5	0.014
6	2 38.256	2 48.085	2 57.915	3 07.745	3 17.574	3 27.404	3 37.233	3 47.063	6	.016
7	2 38.420	2 48.249	2 58.079	3 07.908	3 17.738	3 27.568	3 37.397	3 47.227	7	.019
8	2 38.584	2 48.413	2 58.243	3 08.072	3 17.902	3 27.731	3 37.561	3 47.391	8	.022
9	2 38.747	2 48.577	2 58.407	3 08.236	3 18.066	3 27.895	3 37.725	3 47.554	9	.025
10	2 38.911	2 48.741	2 58.570	3 08.400	3 18.229	3 28.059	3 37.889	3 47.718	10	0.027
11	2 39.075	2 48.905	2 58.734	3 08.564	3 18.393	3 28.223	3 38.052	3 47.882	11	.030
12	2 39.239	2 49.068	2 58.898	3 08.728	3 18.557	3 28.387	3 38.216	3 48.046	12	.033
13	2 39.403	2 49.232	2 59.062	3 08.891	3 18.721	3 28.551	3 38.380	3 48.210	13	.035
14	2 39.567	2 49.396	2 59.226	3 09.055	3 18.885	3 28.714	3 38.544	3 48.373	14	.038
15	2 39.730	2 49.560	2 59.389	3 09.219	3 19.049	3 28.878	3 38.708	3 48.537	15	0.041
16	2 39.894	2 49.724	2 59.553	3 09.383	3 19.212	3 29.042	3 38.872	3 48.701	16	.044
17	2 40.058	2 49.888	2 59.717	3 09.547	3 19.376	3 29.206	3 39.035	3 48.865	17	.046
18	2 40.222	2 50.051	2 59.881	3 09.711	3 19.540	3 29.370	3 39.199	3 49.029	18	.049
19	2 40.386	2 50.215	3 00.045	3 09.874	3 19.704	3 29.533	3 39.363	3 49.193	19	.052
20	2 40.549	2 50.379	3 00.209	3 10.038	3 19.868	3 29.697	3 39.527	3 49.356	20	0.055
21	2 40.713	2 50.543	3 00.372	3 10.202	3 20.032	3 29.861	3 39.691	3 49.520	21	.057
22	2 40.877	2 50.707	3 00.536	3 10.366	3 20.195	3 30.025	3 39.855	3 49.684	22	.060
23	2 41.041	2 50.871	3 00.700	3 10.530	3 20.359	3 30.189	3 40.018	3 49.848	23	.063
24	2 41.205	2 51.034	3 00.864	3 10.693	3 20.523	3 30.353	3 40.182	3 50.012	24	.066
25	2 41.369	2 51.198	3 01.028	3 10.857	3 20.687	3 30.516	3 40.346	3 50.176	25	0.068
26	2 41.532	2 51.362	3 01.192	3 11.021	3 20.851	3 30.680	3 40.510	3 50.339	26	.071
27	2 41.696	2 51.526	3 01.355	3 11.185	3 21.015	3 30.844	3 40.674	3 50.503	27	.074
28	2 41.860	2 51.690	3 01.519	3 11.349	3 21.178	3 31.008	3 40.837	3 50.667	28	.076
29	2 42.024	2 51.853	3 01.683	3 11.513	3 21.342	3 31.172	3 41.001	3 50.831	29	.079
30	2 42.188	2 52.017	3 01.847	3 11.676	3 21.506	3 31.336	3 41.165	3 50.995	30	0.082
31	2 42.352	2 52.181	3 02.011	3 11.840	3 21.670	3 31.499	3 41.329	3 51.159	31	.085
32	2 42.515	2 52.345	3 02.175	3 12.004	3 21.834	3 31.663	3 41.493	3 51.322	32	.087
33	2 42.679	2 52.509	3 02.338	3 12.168	3 21.997	3 31.827	3 41.657	3 51.486	33	.090
34	2 42.843	2 52.673	3 02.502	3 12.332	3 22.161	3 31.991	3 41.820	3 51.650	34	.093
35	2 43.007	2 52.836	3 02.666	3 12.496	3 22.325	3 32.155	3 41.984	3 51.814	35	0.096
36	2 43.171	2 53.000	3 02.830	3 12.659	3 22.489	3 32.319	3 42.148	3 51.978	36	.098
37	2 43.335	2 53.164	3 02.994	3 12.823	3 22.653	3 32.482	3 42.312	3 52.141	37	.101
38	2 43.498	2 53.328	3 03.157	3 12.987	3 22.817	3 32.646	3 42.476	3 52.305	38	.104
39	2 43.662	2 53.492	3 03.321	3 13.151	3 22.980	3 32.810	3 42.640	3 52.469	39	.106
40	2 43.826	2 53.656	3 03.485	3 13.315	3 23.144	3 32.974	3 42.803	3 52.633	40	0.109
41	2 43.990	2 53.819	3 03.649	3 13.479	3 23.308	3 33.138	3 42.967	3 52.797	41	.112
42	2 44.154	2 53.983	3 03.813	3 13.642	3 23.472	3 33.301	3 43.131	3 52.961	42	.115
43	2 44.317	2 54.147	3 03.977	3 13.806	3 23.636	3 33.465	3 43.295	3 53.124	43	.117
44	2 44.481	2 54.311	3 04.140	3 13.970	3 23.800	3 33.629	3 43.459	3 53.288	44	.120
45	2 44.645	2 54.475	3 04.304	3 14.134	3 23.963	3 33.793	3 43.623	3 53.452	45	0.123
46	2 44.809	2 54.639	3 04.468	3 14.298	3 24.127	3 33.957	3 43.786	3 53.616	46	.126
47	2 44.973	2 54.802	3 04.632	3 14.461	3 24.291	3 34.121	3 43.950	3 53.780	47	.128
48	2 45.137	2 54.966	3 04.796	3 14.625	3 24.455	3 34.284	3 44.114	3 53.944	48	.131
49	2 45.300	2 55.130	3 04.960	3 14.789	3 24.619	3 34.448	3 44.278	3 54.107	49	.134
50	2 45.464	2 55.294	3 05.123	3 14.953	3 24.783	3 34.612	3 44.442	3 54.271	50	0.137
51	2 45.628	2 55.458	3 05.287	3 15.117	3 24.946	3 34.776	3 44.605	3 54.435	51	.139
52	2 45.792	2 55.621	3 05.451	3 15.281	3 25.110	3 34.940	3 44.769	3 54.599	52	.142
53	2 45.956	2 55.785	3 05.615	3 15.444	3 25.274	3 35.104	3 44.933	3 54.763	53	.145
54	2 46.120	2 55.949	3 05.779	3 15.608	3 25.438	3 35.267	3 45.097	3 54.927	54	.147
55	2 46.283	2 56.113	3 05.943	3 15.772	3 25.602	3 35.431	3 45.261	3 55.090	55	0.150
56	2 46.447	2 56.277	3 06.106	3 15.936	3 25.765	3 35.595	3 45.425	3 55.254	56	.153
57	2 46.611	2 56.441	3 06.270	3 16.100	3 25.929	3 35.759	3 45.588	3 55.418	57	.156
58	2 46.775	2 56.604	3 06.434	3 16.264	3 26.093	3 35.923	3 45.752	3 55.582	58	.158
59	2 46.939	2 56.768	3 06.598	3 16.427	3 26.257	3 36.087	3 45.916	3 55.746	59	0.161

Subtract tabular amount from mean sidereal time interval to obtain equivalent mean solar time interval.

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	6^h	7^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	0 00.000	0 09.856	0 19.713	0 29.569	0 39.426	0 49.282	0 59.139	1 08.995	0	0.000
1	0 00.164	0 10.021	0 19.877	0 29.734	0 39.590	0 49.447	0 59.303	1 09.160	1	.003
2	0 00.329	0 10.185	0 20.041	0 29.898	0 39.754	0 49.611	0 59.467	1 09.324	2	.005
3	0 00.493	0 10.349	0 20.206	0 30.062	0 39.919	0 49.775	0 59.632	1 09.488	3	.008
4	0 00.657	0 10.514	0 20.370	0 30.227	0 40.083	0 49.939	0 59.796	1 09.652	4	.011
5	0 00.821	0 10.678	0 20.534	0 30.391	0 40.247	0 50.104	0 59.960	1 09.817	5	0.014
6	0 00.986	0 10.842	0 20.699	0 30.555	0 40.412	0 50.268	1 00.124	1 09.981	6	.016
7	0 01.150	0 11.006	0 20.863	0 30.719	0 40.576	0 50.432	1 00.289	1 10.145	7	.019
8	0 01.314	0 11.171	0 21.027	0 30.884	0 40.740	0 50.597	1 00.453	1 10.310	8	.022
9	0 01.478	0 11.335	0 21.191	0 31.048	0 40.904	0 50.761	1 00.617	1 10.474	9	.025
10	0 01.643	0 11.499	0 21.356	0 31.212	0 41.069	0 50.925	1 00.782	1 10.638	10	0.027
11	0 01.807	0 11.663	0 21.520	0 31.376	0 41.233	0 51.089	1 00.946	1 10.802	11	.030
12	0 01.971	0 11.828	0 21.684	0 31.541	0 41.397	0 51.254	1 01.110	1 10.967	12	.033
13	0 02.136	0 11.992	0 21.849	0 31.705	0 41.561	0 51.418	1 01.274	1 11.131	13	.036
14	0 02.300	0 12.156	0 22.013	0 31.869	0 41.726	0 51.582	1 01.439	1 11.295	14	.038
15	0 02.464	0 12.321	0 22.177	0 32.034	0 41.890	0 51.746	1 01.603	1 11.459	15	0.041
16	0 02.628	0 12.485	0 22.341	0 32.198	0 42.054	0 51.911	1 01.767	1 11.624	16	.044
17	0 02.793	0 12.649	0 22.506	0 32.362	0 42.219	0 52.075	1 01.932	1 11.788	17	.047
18	0 02.957	0 12.813	0 22.670	0 32.526	0 42.383	0 52.239	1 02.096	1 11.952	18	.049
19	0 03.121	0 12.978	0 22.834	0 32.691	0 42.547	0 52.404	1 02.260	1 12.117	19	.052
20	0 03.285	0 13.142	0 22.998	0 32.855	0 42.711	0 52.568	1 02.424	1 12.281	20	0.055
21	0 03.450	0 13.306	0 23.163	0 33.019	0 42.876	0 52.732	1 02.589	1 12.445	21	.057
22	0 03.614	0 13.471	0 23.327	0 33.183	0 43.040	0 52.896	1 02.753	1 12.609	22	.060
23	0 03.778	0 13.635	0 23.491	0 33.348	0 43.204	0 53.061	1 02.917	1 12.774	23	.063
24	0 03.943	0 13.799	0 23.656	0 33.512	0 43.368	0 53.225	1 03.081	1 12.938	24	.066
25	0 04.107	0 13.963	0 23.820	0 33.676	0 43.533	0 53.389	1 03.246	1 13.102	25	0.068
26	0 04.271	0 14.128	0 23.984	0 33.841	0 43.697	0 53.554	1 03.410	1 13.266	26	.071
27	0 04.435	0 14.292	0 24.148	0 34.005	0 43.861	0 53.718	1 03.574	1 13.431	27	.074
28	0 04.600	0 14.456	0 24.313	0 34.169	0 44.026	0 53.882	1 03.739	1 13.595	28	.077
29	0 04.764	0 14.620	0 24.477	0 34.333	0 44.190	0 54.046	1 03.903	1 13.759	29	.079
30	0 04.928	0 14.785	0 24.641	0 34.498	0 44.354	0 54.211	1 04.067	1 13.924	30	0.082
31	0 05.093	0 14.949	0 24.805	0 34.662	0 44.518	0 54.375	1 04.231	1 14.088	31	.085
32	0 05.257	0 15.113	0 24.970	0 34.826	0 44.683	0 54.539	1 04.396	1 14.252	32	.088
33	0 05.421	0 15.278	0 25.134	0 34.990	0 44.847	0 54.703	1 04.560	1 14.416	33	.090
34	0 05.585	0 15.442	0 25.298	0 35.155	0 45.011	0 54.868	1 04.724	1 14.581	34	.093
35	0 05.750	0 15.606	0 25.463	0 35.319	0 45.176	0 55.032	1 04.888	1 14.745	35	0.096
36	0 05.914	0 15.770	0 25.627	0 35.483	0 45.340	0 55.196	1 05.053	1 14.909	36	.099
37	0 06.078	0 15.935	0 25.791	0 35.648	0 45.504	0 55.361	1 05.217	1 15.073	37	.101
38	0 06.242	0 16.099	0 25.955	0 35.812	0 45.668	0 55.525	1 05.381	1 15.238	38	.104
39	0 06.407	0 16.263	0 26.120	0 35.976	0 45.833	0 55.689	1 05.546	1 15.402	39	.107
40	0 06.571	0 16.427	0 26.284	0 36.140	0 45.997	0 55.853	1 05.710	1 15.566	40	0.110
41	0 06.735	0 16.592	0 26.448	0 36.305	0 46.161	0 56.018	1 05.874	1 15.731	41	.112
42	0 06.900	0 16.756	0 26.612	0 36.469	0 46.325	0 56.182	1 06.038	1 15.895	42	.115
43	0 07.064	0 16.920	0 26.777	0 36.633	0 46.490	0 56.346	1 06.203	1 16.059	43	.118
44	0 07.228	0 17.085	0 26.941	0 36.798	0 46.654	0 56.510	1 06.367	1 16.223	44	.120
45	0 07.392	0 17.249	0 27.105	0 36.962	0 46.818	0 56.675	1 06.531	1 16.388	45	0.123
46	0 07.557	0 17.413	0 27.270	0 37.126	0 46.983	0 56.839	1 06.695	1 16.552	46	.126
47	0 07.721	0 17.577	0 27.434	0 37.290	0 47.147	0 57.003	1 06.860	1 16.716	47	.129
48	0 07.885	0 17.742	0 27.598	0 37.455	0 47.311	0 57.168	1 07.024	1 16.880	48	.131
49	0 08.049	0 17.906	0 27.762	0 37.619	0 47.475	0 57.332	1 07.188	1 17.045	49	.134
50	0 08.214	0 18.070	0 27.927	0 37.783	0 47.640	0 57.496	1 07.353	1 17.209	50	0.137
51	0 08.378	0 18.234	0 28.091	0 37.947	0 47.804	0 57.660	1 07.517	1 17.373	51	.140
52	0 08.542	0 18.399	0 28.255	0 38.112	0 47.968	0 57.825	1 07.681	1 17.538	52	.142
53	0 08.707	0 18.563	0 28.419	0 38.276	0 48.132	0 57.989	1 07.845	1 17.702	53	.145
54	0 08.871	0 18.727	0 28.584	0 38.440	0 48.297	0 58.153	1 08.010	1 17.866	54	.148
55	0 09.035	0 18.892	0 28.748	0 38.605	0 48.461	0 58.317	1 08.174	1 18.030	55	0.151
56	0 09.199	0 19.056	0 28.912	0 38.769	0 48.625	0 58.482	1 08.338	1 18.195	56	.153
57	0 09.364	0 19.220	0 29.077	0 38.933	0 48.790	0 58.646	1 08.502	1 18.359	57	.156
58	0 09.528	0 19.384	0 29.241	0 39.097	0 48.954	0 58.810	1 08.667	1 18.523	58	.159
59	0 09.692	0 19.549	0 29.405	0 39.262	0 49.118	0 58.975	1 08.831	1 18.688	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	8^h	9^h	10^h	11^h	12^h	13^h	14^h	15^h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	1 18.852	1 28.708	1 38.565	1 48.421	1 58.278	2 08.134	2 17.991	2 27.847	0	0.000
1	1 19.016	1 28.873	1 38.729	1 48.585	1 58.442	2 08.298	2 18.155	2 28.011	1	.003
2	1 19.180	1 29.037	1 38.893	1 48.750	1 58.606	2 08.463	2 18.319	2 28.176	2	.005
3	1 19.345	1 29.201	1 39.058	1 48.914	1 58.771	2 08.627	2 18.483	2 28.340	3	.008
4	1 19.509	1 29.365	1 39.222	1 49.078	1 58.935	2 08.791	2 18.648	2 28.504	4	.011
5	1 19.673	1 29.530	1 39.386	1 49.243	1 59.099	2 08.956	2 18.812	2 28.668	5	0.014
6	1 19.837	1 29.694	1 39.550	1 49.407	1 59.263	2 09.120	2 18.976	2 28.833	6	.016
7	1 20.002	1 29.858	1 39.715	1 49.571	1 59.428	2 09.284	2 19.141	2 28.997	7	.019
8	1 20.166	1 30.022	1 39.879	1 49.735	1 59.592	2 09.448	2 19.305	2 29.161	8	.022
9	1 20.330	1 30.187	1 40.043	1 49.900	1 59.756	2 09.613	2 19.469	2 29.326	9	.025
10	1 20.495	1 30.351	1 40.207	1 50.064	1 59.920	2 09.777	2 19.633	2 29.490	10	0.027
11	1 20.659	1 30.515	1 40.372	1 50.228	2 00.085	2 09.941	2 19.798	2 29.654	11	.030
12	1 20.823	1 30.680	1 40.536	1 50.393	2 00.249	2 10.105	2 19.962	2 29.818	12	.033
13	1 20.987	1 30.844	1 40.700	1 50.557	2 00.413	2 10.270	2 20.126	2 29.983	13	.036
14	1 21.152	1 31.008	1 40.865	1 50.721	2 00.578	2 10.434	2 20.290	2 30.147	14	.038
15	1 21.316	1 31.172	1 41.029	1 50.885	2 00.742	2 10.598	2 20.455	2 30.311	15	0.041
16	1 21.480	1 31.337	1 41.193	1 51.050	2 00.906	2 10.763	2 20.619	2 30.475	16	.044
17	1 21.644	1 31.501	1 41.357	1 51.214	2 01.070	2 10.927	2 20.783	2 30.640	17	.047
18	1 21.809	1 31.665	1 41.522	1 51.378	2 01.235	2 11.091	2 20.948	2 30.804	18	.049
19	1 21.973	1 31.829	1 41.686	1 51.542	2 01.399	2 11.255	2 21.112	2 30.968	19	.052
20	1 22.137	1 31.994	1 41.850	1 51.707	2 01.563	2 11.420	2 21.276	2 31.133	20	0.055
21	1 22.302	1 32.158	1 42.015	1 51.871	2 01.727	2 11.584	2 21.440	2 31.297	21	.057
22	1 22.466	1 32.322	1 42.179	1 52.035	2 01.892	2 11.748	2 21.605	2 31.461	22	.060
23	1 22.630	1 32.487	1 42.343	1 52.200	2 02.056	2 11.912	2 21.769	2 31.625	23	.063
24	1 22.794	1 32.651	1 42.507	1 52.364	2 02.220	2 12.077	2 21.933	2 31.790	24	.066
25	1 22.959	1 32.815	1 42.672	1 52.528	2 02.385	2 12.241	2 22.097	2 31.954	25	0.068
26	1 23.123	1 32.979	1 42.836	1 52.692	2 02.549	2 12.405	2 22.262	2 32.118	26	.071
27	1 23.287	1 33.144	1 43.000	1 52.857	2 02.713	2 12.570	2 22.426	2 32.283	27	.074
28	1 23.451	1 33.308	1 43.164	1 53.021	2 02.877	2 12.734	2 22.590	2 32.447	28	.077
29	1 23.616	1 33.472	1 43.329	1 53.185	2 03.042	2 12.898	2 22.755	2 32.611	29	.079
30	1 23.780	1 33.636	1 43.493	1 53.349	2 03.206	2 13.062	2 22.919	2 32.775	30	0.082
31	1 23.944	1 33.801	1 43.657	1 53.514	2 03.370	2 13.227	2 23.083	2 32.940	31	.085
32	1 24.109	1 33.965	1 43.822	1 53.678	2 03.534	2 13.391	2 23.247	2 33.104	32	.088
33	1 24.273	1 34.129	1 43.986	1 53.842	2 03.699	2 13.555	2 23.412	2 33.268	33	.090
34	1 24.437	1 34.294	1 44.150	1 54.007	2 03.863	2 13.719	2 23.576	2 33.432	34	.093
35	1 24.601	1 34.458	1 44.314	1 54.171	2 04.027	2 13.884	2 23.740	2 33.597	35	0.096
36	1 24.766	1 34.622	1 44.479	1 54.335	2 04.192	2 14.048	2 23.905	2 33.761	36	.099
37	1 24.930	1 34.786	1 44.643	1 54.499	2 04.356	2 14.212	2 24.069	2 33.925	37	.101
38	1 25.094	1 34.951	1 44.807	1 54.664	2 04.520	2 14.377	2 24.233	2 34.090	38	.104
39	1 25.258	1 35.115	1 44.971	1 54.828	2 04.684	2 14.541	2 24.397	2 34.254	39	.107
40	1 25.423	1 35.279	1 45.136	1 54.992	2 04.849	2 14.705	2 24.562	2 34.418	40	0.110
41	1 25.587	1 35.444	1 45.300	1 55.156	2 05.013	2 14.869	2 24.726	2 34.582	41	.112
42	1 25.751	1 35.608	1 45.464	1 55.321	2 05.177	2 15.034	2 24.890	2 34.747	42	.115
43	1 25.916	1 35.772	1 45.629	1 55.485	2 05.341	2 15.198	2 25.054	2 34.911	43	.118
44	1 26.080	1 35.936	1 45.793	1 55.649	2 05.506	2 15.362	2 25.219	2 35.075	44	.120
45	1 26.244	1 36.101	1 45.957	1 55.814	2 05.670	2 15.527	2 25.383	2 35.239	45	0.123
46	1 26.408	1 36.265	1 46.121	1 55.978	2 05.834	2 15.691	2 25.547	2 35.404	46	.126
47	1 26.573	1 36.429	1 46.286	1 56.142	2 05.999	2 15.855	2 25.712	2 35.568	47	.129
48	1 26.737	1 36.593	1 46.450	1 56.306	2 06.163	2 16.019	2 25.876	2 35.732	48	.131
49	1 26.901	1 36.758	1 46.614	1 56.471	2 06.327	2 16.184	2 26.040	2 35.897	49	.134
50	1 27.066	1 36.922	1 46.778	1 56.635	2 06.491	2 16.348	2 26.204	2 36.061	50	0.137
51	1 27.230	1 37.086	1 46.943	1 56.799	2 06.656	2 16.512	2 26.369	2 36.225	51	.140
52	1 27.394	1 37.251	1 47.107	1 56.963	2 06.820	2 16.676	2 26.533	2 36.389	52	.142
53	1 27.558	1 37.415	1 47.271	1 57.128	2 06.984	2 16.841	2 26.697	2 36.554	53	.145
54	1 27.723	1 37.579	1 47.436	1 57.292	2 07.149	2 17.005	2 26.861	2 36.718	54	.148
55	1 27.887	1 37.743	1 47.600	1 57.456	2 07.313	2 17.169	2 27.026	2 36.882	55	0.151
56	1 28.051	1 37.908	1 47.764	1 57.621	2 07.477	2 17.334	2 27.190	2 37.046	56	.153
57	1 28.215	1 38.072	1 47.928	1 57.785	2 07.641	2 17.498	2 27.354	2 37.211	57	.156
58	1 28.380	1 38.236	1 48.093	1 57.949	2 07.806	2 17.662	2 27.519	2 37.375	58	.159
59	1 28.544	1 38.400	1 48.257	1 58.113	2 07.970	2 17.826	2 27.683	2 37.539	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

CONVERSION OF MEAN SOLAR INTO MEAN SIDEREAL TIME

	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	SECONDS	
m	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	m s	s	s
0	2 37.704	2 47.560	2 57.417	3 07.273	3 17.129	3 26.986	3 36.842	3 46.699	0	0.000
1	2 37.868	2 47.724	2 57.581	3 07.437	3 17.294	3 27.150	3 37.007	3 46.863	1	.003
2	2 38.032	2 47.889	2 57.745	3 07.602	3 17.458	3 27.314	3 37.171	3 47.027	2	.005
3	2 38.196	2 48.053	2 57.909	3 07.766	3 17.622	3 27.479	3 37.335	3 47.192	3	.008
4	2 38.361	2 48.217	2 58.074	3 07.930	3 17.787	3 27.643	3 37.500	3 47.356	4	.011
5	2 38.525	2 48.381	2 58.238	3 08.094	3 17.951	3 27.807	3 37.664	3 47.520	5	0.014
6	2 38.689	2 48.546	2 58.402	3 08.259	3 18.115	3 27.972	3 37.828	3 47.685	6	.016
7	2 38.853	2 48.710	2 58.566	3 08.423	3 18.279	3 28.136	3 37.992	3 47.849	7	.019
8	2 39.018	2 48.874	2 58.731	3 08.587	3 18.444	3 28.300	3 38.157	3 48.013	8	.022
9	2 39.182	2 49.039	2 58.895	3 08.751	3 18.608	3 28.464	3 38.321	3 48.177	9	.025
10	2 39.346	2 49.203	2 59.059	3 08.916	3 18.772	3 28.629	3 38.485	3 48.342	10	0.027
11	2 39.511	2 49.367	2 59.224	3 09.080	3 18.936	3 28.793	3 38.649	3 48.506	11	.030
12	2 39.675	2 49.531	2 59.388	3 09.244	3 19.101	3 28.957	3 38.814	3 48.670	12	.033
13	2 39.839	2 49.696	2 59.552	3 09.409	3 19.265	3 29.122	3 38.978	3 48.834	13	.036
14	2 40.003	2 49.860	2 59.716	3 09.573	3 19.429	3 29.286	3 39.142	3 48.999	14	.038
15	2 40.168	2 50.024	2 59.881	3 09.737	3 19.594	3 29.450	3 39.307	3 49.163	15	0.041
16	2 40.332	2 50.188	3 00.045	3 09.901	3 19.758	3 29.614	3 39.471	3 49.327	16	.044
17	2 40.496	2 50.353	3 00.209	3 10.066	3 19.922	3 29.779	3 39.635	3 49.492	17	.047
18	2 40.661	2 50.517	3 00.373	3 10.230	3 20.086	3 29.943	3 39.799	3 49.656	18	.049
19	2 40.825	2 50.681	3 00.538	3 10.394	3 20.251	3 30.107	3 39.964	3 49.820	19	.052
20	2 40.989	2 50.846	3 00.702	3 10.558	3 20.415	3 30.271	3 40.128	3 49.984	20	0.055
21	2 41.153	2 51.010	3 00.866	3 10.723	3 20.579	3 30.436	3 40.292	3 50.149	21	.057
22	2 41.318	2 51.174	3 01.031	3 10.887	3 20.744	3 30.600	3 40.456	3 50.313	22	.060
23	2 41.482	2 51.338	3 01.195	3 11.051	3 20.908	3 30.764	3 40.621	3 50.477	23	.063
24	2 41.646	2 51.503	3 01.359	3 11.216	3 21.072	3 30.929	3 40.785	3 50.641	24	.066
25	2 41.810	2 51.667	3 01.523	3 11.380	3 21.236	3 31.093	3 40.949	3 50.806	25	0.068
26	2 41.975	2 51.831	3 01.688	3 11.544	3 21.401	3 31.257	3 41.114	3 50.970	26	.071
27	2 42.139	2 51.995	3 01.852	3 11.708	3 21.565	3 31.421	3 41.278	3 51.134	27	.074
28	2 42.303	2 52.160	3 02.016	3 11.873	3 21.729	3 31.586	3 41.442	3 51.299	28	.077
29	2 42.468	2 52.324	3 02.180	3 12.037	3 21.893	3 31.750	3 41.606	3 51.463	29	.079
30	2 42.632	2 52.488	3 02.345	3 12.201	3 22.058	3 31.914	3 41.771	3 51.627	30	0.082
31	2 42.796	2 52.653	3 02.509	3 12.366	3 22.222	3 32.078	3 41.935	3 51.791	31	.085
32	2 42.960	2 52.817	3 02.673	3 12.530	3 22.386	3 32.243	3 42.099	3 51.956	32	.088
33	2 43.125	2 52.981	3 02.838	3 12.694	3 22.551	3 32.407	3 42.263	3 52.120	33	.090
34	2 43.289	2 53.145	3 03.002	3 12.858	3 22.715	3 32.571	3 42.428	3 52.284	34	.093
35	2 43.453	2 53.310	3 03.166	3 13.023	3 22.879	3 32.736	3 42.592	3 52.448	35	0.096
36	2 43.617	2 53.474	3 03.330	3 13.187	3 23.043	3 32.900	3 42.756	3 52.613	36	.099
37	2 43.782	2 53.638	3 03.495	3 13.351	3 23.208	3 33.064	3 42.921	3 52.777	37	.101
38	2 43.946	2 53.802	3 03.659	3 13.515	3 23.372	3 33.228	3 43.085	3 52.941	38	.104
39	2 44.110	2 53.967	3 03.823	3 13.680	3 23.536	3 33.393	3 43.249	3 53.106	39	.107
40	2 44.275	2 54.131	3 03.988	3 13.844	3 23.700	3 33.557	3 43.413	3 53.270	40	0.110
41	2 44.439	2 54.295	3 04.152	3 14.008	3 23.865	3 33.721	3 43.578	3 53.434	41	.112
42	2 44.603	2 54.460	3 04.316	3 14.173	3 24.029	3 33.885	3 43.742	3 53.598	42	.115
43	2 44.767	2 54.624	3 04.480	3 14.337	3 24.193	3 34.050	3 43.906	3 53.763	43	.118
44	2 44.932	2 54.788	3 04.645	3 14.501	3 24.358	3 34.214	3 44.070	3 53.927	44	.120
45	2 45.096	2 54.952	3 04.809	3 14.665	3 24.522	3 34.378	3 44.235	3 54.091	45	0.123
46	2 45.260	2 55.117	3 04.973	3 14.830	3 24.686	3 34.543	3 44.399	3 54.256	46	.126
47	2 45.424	2 55.281	3 05.137	3 14.994	3 24.850	3 34.707	3 44.563	3 54.420	47	.129
48	2 45.589	2 55.445	3 05.302	3 15.158	3 25.015	3 34.871	3 44.728	3 54.584	48	.131
49	2 45.753	2 55.610	3 05.466	3 15.322	3 25.179	3 35.035	3 44.892	3 54.748	49	.134
50	2 45.917	2 55.774	3 05.630	3 15.487	3 25.343	3 35.200	3 45.056	3 54.913	50	0.137
51	2 46.082	2 55.938	3 05.795	3 15.651	3 25.507	3 35.364	3 45.220	3 55.077	51	.140
52	2 46.246	2 56.102	3 05.959	3 15.815	3 25.672	3 35.528	3 45.385	3 55.241	52	.142
53	2 46.410	2 56.267	3 06.123	3 15.980	3 25.836	3 35.692	3 45.549	3 55.405	53	.145
54	2 46.574	2 56.431	3 06.287	3 16.144	3 26.000	3 35.857	3 45.713	3 55.570	54	.148
55	2 46.739	2 56.595	3 06.452	3 16.308	3 26.165	3 36.021	3 45.878	3 55.734	55	0.151
56	2 46.903	2 56.759	3 06.616	3 16.472	3 26.329	3 36.185	3 46.042	3 55.898	56	.153
57	2 47.067	2 56.924	3 06.780	3 16.637	3 26.493	3 36.350	3 46.206	3 56.063	57	.156
58	2 47.232	2 57.088	3 06.944	3 16.801	3 26.657	3 36.514	3 46.370	3 56.227	58	.159
59	2 47.396	2 57.252	3 07.109	3 16.965	3 26.822	3 36.678	3 46.535	3 56.391	59	0.162

Add tabular amount to mean solar time interval to obtain equivalent mean sidereal time interval.

CONVERSION OF HOURS, MINUTES, AND SECONDS TO DECIMALS OF A DAY

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	SECONDS	
m	d	d	d	d	d	d	s	d
0	0.000 000	0.041 667	0.083 333	0.125 000	0.166 667	0.208 333	0	0.000 000
1	.000 694	.042 361	.084 028	.125 694	.167 361	.209 028	1	.000 012
2	.001 389	.043 056	.084 722	.126 389	.168 056	.209 722	2	.000 023
3	.002 083	.043 750	.085 417	.127 083	.168 750	.210 417	3	.000 035
4	.002 778	.044 444	.086 111	.127 778	.169 444	.211 111	4	.000 046
5	0.003 472	0.045 139	0.086 806	0.128 472	0.170 139	0.211 806	5	0.000 058
6	.004 167	.045 833	.087 500	.129 167	.170 833	.212 500	6	.000 069
7	.004 861	.046 528	.088 194	.129 861	.171 528	.213 194	7	.000 081
8	.005 556	.047 222	.088 889	.130 556	.172 222	.213 889	8	.000 093
9	.006 250	.047 917	.089 583	.131 250	.172 917	.214 583	9	.000 104
10	0.006 944	0.048 611	0.090 278	0.131 944	0.173 611	0.215 278	10	0.000 116
11	.007 639	.049 306	.090 972	.132 639	.174 306	.215 972	11	.000 127
12	.008 333	.050 000	.091 667	.133 333	.175 000	.216 667	12	.000 139
13	.009 028	.050 694	.092 361	.134 028	.175 694	.217 361	13	.000 150
14	.009 722	.051 389	.093 056	.134 722	.176 389	.218 056	14	.000 162
15	0.010 417	0.052 083	0.093 750	0.135 417	0.177 083	0.218 750	15	0.000 174
16	.011 111	.052 778	.094 444	.136 111	.177 778	.219 444	16	.000 185
17	.011 806	.053 472	.095 139	.136 806	.178 472	.220 139	17	.000 197
18	.012 500	.054 167	.095 833	.137 500	.179 167	.220 833	18	.000 208
19	.013 194	.054 861	.096 528	.138 194	.179 861	.221 528	19	.000 220
20	0.013 889	0.055 556	0.097 222	0.138 889	0.180 556	0.222 222	20	0.000 231
21	.014 583	.056 250	.097 917	.139 583	.181 250	.222 917	21	.000 243
22	.015 278	.056 944	.098 611	.140 278	.181 944	.223 611	22	.000 255
23	.015 972	.057 639	.099 306	.140 972	.182 639	.224 306	23	.000 266
24	.016 667	.058 333	.100 000	.141 667	.183 333	.225 000	24	.000 278
25	0.017 361	0.059 028	0.100 694	0.142 361	0.184 028	0.225 694	25	0.000 289
26	.018 056	.059 722	.101 389	.143 056	.184 722	.226 389	26	.000 301
27	.018 750	.060 417	.102 083	.143 750	.185 417	.227 083	27	.000 312
28	.019 444	.061 111	.102 778	.144 444	.186 111	.227 778	28	.000 324
29	.020 139	.061 806	.103 472	.145 139	.186 806	.228 472	29	.000 336
30	0.020 833	0.062 500	0.104 167	0.145 833	0.187 500	0.229 167	30	0.000 347
31	.021 528	.063 194	.104 861	.146 528	.188 194	.229 861	31	.000 359
32	.022 222	.063 889	.105 556	.147 222	.188 889	.230 556	32	.000 370
33	.022 917	.064 583	.106 250	.147 917	.189 583	.231 250	33	.000 382
34	.023 611	.065 278	.106 944	.148 611	.190 278	.231 944	34	.000 394
35	0.024 306	0.065 972	0.107 639	0.149 306	0.190 972	0.232 639	35	0.000 405
36	.025 000	.066 667	.108 333	.150 000	.191 667	.233 333	36	.000 417
37	.025 694	.067 361	.109 028	.150 694	.192 361	.234 028	37	.000 428
38	.026 389	.068 056	.109 722	.151 389	.193 056	.234 722	38	.000 440
39	.027 083	.068 750	.110 417	.152 083	.193 750	.235 417	39	.000 451
40	0.027 778	0.069 444	0.111 111	0.152 778	0.194 444	0.236 111	40	0.000 463
41	.028 472	.070 139	.111 806	.153 472	.195 139	.236 806	41	.000 475
42	.029 167	.070 833	.112 500	.154 167	.195 833	.237 500	42	.000 486
43	.029 861	.071 528	.113 194	.154 861	.196 528	.238 194	43	.000 498
44	.030 556	.072 222	.113 889	.155 556	.197 222	.238 889	44	.000 509
45	0.031 250	0.072 917	0.114 583	0.156 250	0.197 917	0.239 583	45	0.000 521
46	.031 944	.073 611	.115 278	.156 944	.198 611	.240 278	46	.000 532
47	.032 639	.074 306	.115 972	.157 639	.199 306	.240 972	47	.000 544
48	.033 333	.075 000	.116 667	.158 333	.200 000	.241 667	48	.000 556
49	.034 028	.075 694	.117 361	.159 028	.200 694	.242 361	49	.000 567
50	0.034 722	0.076 389	0.118 056	0.159 722	0.201 389	0.243 056	50	0.000 579
51	.035 417	.077 083	.118 750	.160 417	.202 083	.243 750	51	.000 590
52	.036 111	.077 778	.119 444	.161 111	.202 778	.244 444	52	.000 602
53	.036 806	.078 472	.120 139	.161 806	.203 472	.245 139	53	.000 613
54	.037 500	.079 167	.120 833	.162 500	.204 167	.245 833	54	.000 625
55	0.038 194	0.079 861	0.121 528	0.163 194	0.204 861	0.246 528	55	0.000 637
56	.038 889	.080 556	.122 222	.163 889	.205 556	.247 222	56	.000 648
57	.039 583	.081 250	.122 917	.164 583	.206 250	.247 917	57	.000 660
58	.040 278	.081 944	.123 611	.165 278	.206 944	.248 611	58	.000 671
59	0.040 972	0.082 639	0.124 306	0.165 972	0.207 639	0.249 306	59	0.000 683

TABLE X

CONVERSION OF HOURS, MINUTES, AND SECONDS TO DECIMALS OF A DAY

	6^h	7^h	8^h	9^h	10^h	11^h	SECONDS	
m	d	d	d	d	d	d	s	d
0	0.250 000	0.291 667	0.333 333	0.375 000	0.416 667	0.458 333	0	0.000 000
1	.250 694	.292 361	.334 028	.375 694	.417 361	.459 028	1	.000 012
2	.251 389	.293 056	.334 722	.376 389	.418 056	.459 722	2	.000 023
3	.252 083	.293 750	.335 417	.377 083	.418 750	.460 417	3	.000 035
4	.252 778	.294 444	.336 111	.377 778	.419 444	.461 111	4	.000 046
5	0.253 472	0.295 139	0.336 806	0.378 472	0.420 139	0.461 806	5	0.000 058
6	.254 167	.295 833	.337 500	.379 167	.420 833	.462 500	6	.000 069
7	.254 861	.296 528	.338 194	.379 861	.421 528	.463 194	7	.000 081
8	.255 556	.297 222	.338 889	.380 556	.422 222	.463 889	8	.000 093
9	.256 250	.297 917	.339 583	.381 250	.422 917	.464 583	9	.000 104
10	0.256 944	0.298 611	0.340 278	0.381 944	0.423 611	0.465 278	10	0.000 116
11	.257 639	.299 306	.340 972	.382 639	.424 306	.465 972	11	.000 127
12	.258 333	.300 000	.341 667	.383 333	.425 000	.466 667	12	.000 139
13	.259 028	.300 694	.342 361	.384 028	.425 694	.467 361	13	.000 150
14	.259 722	.301 389	.343 056	.384 722	.426 389	.468 056	14	.000 162
15	0.260 417	0.302 083	0.343 750	0.385 417	0.427 083	0.468 750	15	0.000 174
16	.261 111	.302 778	.344 444	.386 111	.427 778	.469 444	16	.000 185
17	.261 806	.303 472	.345 139	.386 806	.428 472	.470 139	17	.000 197
18	.262 500	.304 167	.345 833	.387 500	.429 167	.470 833	18	.000 208
19	.263 194	.304 861	.346 528	.388 194	.429 861	.471 528	19	.000 220
20	0.263 889	0.305 556	0.347 222	0.388 889	0.430 556	0.472 222	20	0.000 231
21	.264 583	.306 250	.347 917	.389 583	.431 250	.472 917	21	.000 243
22	.265 278	.306 944	.348 611	.390 278	.431 944	.473 611	22	.000 255
23	.265 972	.307 639	.349 306	.390 972	.432 639	.474 306	23	.000 266
24	.266 667	.308 333	.350 000	.391 667	.433 333	.475 000	24	.000 278
25	0.267 361	0.309 028	0.350 694	0.392 361	0.434 028	0.475 694	25	0.000 289
26	.268 056	.309 722	.351 389	.393 056	.434 722	.476 389	26	.000 301
27	.268 750	.310 417	.352 083	.393 750	.435 417	.477 083	27	.000 312
28	.269 444	.311 111	.352 778	.394 444	.436 111	.477 778	28	.000 324
29	.270 139	.311 806	.353 472	.395 139	.436 806	.478 472	29	.000 336
30	0.270 833	0.312 500	0.354 167	0.395 833	0.437 500	0.479 167	30	0.000 347
31	.271 528	.313 194	.354 861	.396 528	.438 194	.479 861	31	.000 359
32	.272 222	.313 889	.355 556	.397 222	.438 889	.480 556	32	.000 370
33	.272 917	.314 583	.356 250	.397 917	.439 583	.481 250	33	.000 382
34	.273 611	.315 278	.356 944	.398 611	.440 278	.481 944	34	.000 394
35	0.274 306	0.315 972	0.357 639	0.399 306	0.440 972	0.482 639	35	0.000 405
36	.275 000	.316 667	.358 333	.400 000	.441 667	.483 333	36	.000 417
37	.275 694	.317 361	.359 028	.400 694	.442 361	.484 028	37	.000 428
38	.276 389	.318 056	.359 722	.401 389	.443 056	.484 722	38	.000 440
39	.277 083	.318 750	.360 417	.402 083	.443 750	.485 417	39	.000 451
40	0.277 778	0.319 444	0.361 111	0.402 778	0.444 444	0.486 111	40	0.000 463
41	.278 472	.320 139	.361 806	.403 472	.445 139	.486 806	41	.000 475
42	.279 167	.320 833	.362 500	.404 167	.445 833	.487 500	42	.000 486
43	.279 861	.321 528	.363 194	.404 861	.446 528	.488 194	43	.000 498
44	.280 556	.322 222	.363 889	.405 556	.447 222	.488 889	44	.000 509
45	0.281 250	0.322 917	0.364 583	0.406 250	0.447 917	0.489 583	45	0.000 521
46	.281 944	.323 611	.365 278	.406 944	.448 611	.490 278	46	.000 532
47	.282 639	.324 306	.365 972	.407 639	.449 306	.490 972	47	.000 544
48	.283 333	.325 000	.366 667	.408 333	.450 000	.491 667	48	.000 556
49	.284 028	.325 694	.367 361	.409 028	.450 694	.492 361	49	.000 567
50	0.284 722	0.326 389	0.368 056	0.409 722	0.451 389	0.493 056	50	0.000 579
51	.285 417	.327 083	.368 750	.410 417	.452 083	.493 750	51	.000 590
52	.286 111	.327 778	.369 444	.411 111	.452 778	.494 444	52	.000 602
53	.286 806	.328 472	.370 139	.411 806	.453 472	.495 139	53	.000 613
54	.287 500	.329 167	.370 833	.412 500	.454 167	.495 833	54	.000 625
55	0.288 194	0.329 861	0.371 528	0.413 194	0.454 861	0.496 528	55	0.000 637
56	.288 889	.330 556	.372 222	.413 889	.455 556	.497 222	56	.000 648
57	.289 583	.331 250	.372 917	.414 583	.456 250	.497 917	57	.000 660
58	.290 278	.331 944	.373 611	.415 278	.456 944	.498 611	58	.000 671
59	0.290 972	0.332 639	0.374 306	0.415 972	0.457 639	0.499 306	59	0.000 683

TABLE XI

CONVERSION OF TIME TO ARC

	0^h	1^h	2^h	3^h	4^h	5^h	SECONDS					
m	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	s	′ ″	s	″	s	″
0	0 00	15 00	30 00	45 00	60 00	75 00	0	0 00	0.00	0.00	0.50	7.50
1	0 15	15 15	30 15	45 15	60 15	75 15	1	0 15	.01	0.15	.51	7.65
2	0 30	15 30	30 30	45 30	60 30	75 30	2	0 30	.02	0.30	.52	7.80
3	0 45	15 45	30 45	45 45	60 45	75 45	3	0 45	.03	0.45	.53	7.95
4	1 00	16 00	31 00	46 00	61 00	76 00	4	1 00	.04	0.60	.54	8.10
5	1 15	16 15	31 15	46 15	61 15	76 15	5	1 15	0.05	0.75	0.55	8.25
6	1 30	16 30	31 30	46 30	61 30	76 30	6	1 30	.06	0.90	.56	8.40
7	1 45	16 45	31 45	46 45	61 45	76 45	7	1 45	.07	1.05	.57	8.55
8	2 00	17 00	32 00	47 00	62 00	77 00	8	2 00	.08	1.20	.58	8.70
9	2 15	17 15	32 15	47 15	62 15	77 15	9	2 15	.09	1.35	.59	8.85
10	2 30	17 30	32 30	47 30	62 30	77 30	10	2 30	0.10	1.50	0.60	9.00
11	2 45	17 45	32 45	47 45	62 45	77 45	11	2 45	.11	1.65	.61	9.15
12	3 00	18 00	33 00	48 00	63 00	78 00	12	3 00	.12	1.80	.62	9.30
13	3 15	18 15	33 15	48 15	63 15	78 15	13	3 15	.13	1.95	.63	9.45
14	3 30	18 30	33 30	48 30	63 30	78 30	14	3 30	.14	2.10	.64	9.60
15	3 45	18 45	33 45	48 45	63 45	78 45	15	3 45	0.15	2.25	0.65	9.75
16	4 00	19 00	34 00	49 00	64 00	79 00	16	4 00	.16	2.40	.66	9.90
17	4 15	19 15	34 15	49 15	64 15	79 15	17	4 15	.17	2.55	.67	10.05
18	4 30	19 30	34 30	49 30	64 30	79 30	18	4 30	.18	2.70	.68	10.20
19	4 45	19 45	34 45	49 45	64 45	79 45	19	4 45	.19	2.85	.69	10.35
20	5 00	20 00	35 00	50 00	65 00	80 00	20	5 00	0.20	3.00	0.70	10.50
21	5 15	20 15	35 15	50 15	65 15	80 15	21	5 15	.21	3.15	.71	10.65
22	5 30	20 30	35 30	50 30	65 30	80 30	22	5 30	.22	3.30	.72	10.80
23	5 45	20 45	35 45	50 45	65 45	80 45	23	5 45	.23	3.45	.73	10.95
24	6 00	21 00	36 00	51 00	66 00	81 00	24	6 00	.24	3.60	.74	11.10
25	6 15	21 15	36 15	51 15	66 15	81 15	25	6 15	0.25	3.75	0.75	11.25
26	6 30	21 30	36 30	51 30	66 30	81 30	26	6 30	.26	3.90	.76	11.40
27	6 45	21 45	36 45	51 45	66 45	81 45	27	6 45	.27	4.05	.77	11.55
28	7 00	22 00	37 00	52 00	67 00	82 00	28	7 00	.28	4.20	.78	11.70
29	7 15	22 15	37 15	52 15	67 15	82 15	29	7 15	.29	4.35	.79	11.85
30	7 30	22 30	37 30	52 30	67 30	82 30	30	7 30	0.30	4.50	0.80	12.00
31	7 45	22 45	37 45	52 45	67 45	82 45	31	7 45	.31	4.65	.81	12.15
32	8 00	23 00	38 00	53 00	68 00	83 00	32	8 00	.32	4.80	.82	12.30
33	8 15	23 15	38 15	53 15	68 15	83 15	33	8 15	.33	4.95	.83	12.45
34	8 30	23 30	38 30	53 30	68 30	83 30	34	8 30	.34	5.10	.84	12.60
35	8 45	23 45	38 45	53 45	68 45	83 45	35	8 45	0.35	5.25	0.85	12.75
36	9 00	24 00	39 00	54 00	69 00	84 00	36	9 00	.36	5.40	.86	12.90
37	9 15	24 15	39 15	54 15	69 15	84 15	37	9 15	.37	5.55	.87	13.05
38	9 30	24 30	39 30	54 30	69 30	84 30	38	9 30	.38	5.70	.88	13.20
39	9 45	24 45	39 45	54 45	69 45	84 45	39	9 45	.39	5.85	.89	13.35
40	10 00	25 00	40 00	55 00	70 00	85 00	40	10 00	0.40	6.00	0.90	13.50
41	10 15	25 15	40 15	55 15	70 15	85 15	41	10 15	.41	6.15	.91	13.65
42	10 30	25 30	40 30	55 30	70 30	85 30	42	10 30	.42	6.30	.92	13.80
43	10 45	25 45	40 45	55 45	70 45	85 45	43	10 45	.43	6.45	.93	13.95
44	11 00	26 00	41 00	56 00	71 00	86 00	44	11 00	.44	6.60	.94	14.10
45	11 15	26 15	41 15	56 15	71 15	86 15	45	11 15	0.45	6.75	0.95	14.25
46	11 30	26 30	41 30	56 30	71 30	86 30	46	11 30	.46	6.90	.96	14.40
47	11 45	26 45	41 45	56 45	71 45	86 45	47	11 45	.47	7.05	.97	14.55
48	12 00	27 00	42 00	57 00	72 00	87 00	48	12 00	.48	7.20	.98	14.70
49	12 15	27 15	42 15	57 15	72 15	87 15	49	12 15	.49	7.35	0.99	14.85
50	12 30	27 30	42 30	57 30	72 30	87 30	50	12 30	0.50	7.50	1.00	15.00
51	12 45	27 45	42 45	57 45	72 45	87 45	51	12 45				
52	13 00	28 00	43 00	58 00	73 00	88 00	52	13 00				
53	13 15	28 15	43 15	58 15	73 15	88 15	53	13 15				
54	13 30	28 30	43 30	58 30	73 30	88 30	54	13 30				
55	13 45	28 45	43 45	58 45	73 45	88 45	55	13 45				
56	14 00	29 00	44 00	59 00	74 00	89 00	56	14 00				
57	14 15	29 15	44 15	59 15	74 15	89 15	57	14 15				
58	14 30	29 30	44 30	59 30	74 30	89 30	58	14 30				
59	14 45	29 45	44 45	59 45	74 45	89 45	59	14 45				

$6^h = 90°$

$12^h = 180°$

$18^h = 270°$

TABLE XII

CONVERSION OF ARC TO TIME

DEGREES						MINUTES		SECONDS					
°	h m	°	h m	°	h m	′	m s	″	s	″	s	″	s
0	0 00	60	4 00	120	8 00	0	0 00	0	0.000	0.00	0.000	0.50	0.033
1	0 04	61	4 04	121	8 04	1	0 04	1	0.067	.01	.001	.51	.034
2	0 08	62	4 08	122	8 08	2	0 08	2	0.133	.02	.001	.52	.035
3	0 12	63	4 12	123	8 12	3	0 12	3	0.200	.03	.002	.53	.035
4	0 16	64	4 16	124	8 16	4	0 16	4	0.267	.04	.003	.54	.036
5	0 20	65	4 20	125	8 20	5	0 20	5	0.333	0.05	0.003	0.55	0.037
6	0 24	66	4 24	126	8 24	6	0 24	6	0.400	.06	.004	.56	.037
7	0 28	67	4 28	127	8 28	7	0 28	7	0.467	.07	.005	.57	.038
8	0 32	68	4 32	128	8 32	8	0 32	8	0.533	.08	.005	.58	.039
9	0 36	69	4 36	129	8 36	9	0 36	9	0.600	.09	.006	.59	.039
10	0 40	70	4 40	130	8 40	10	0 40	10	0.667	0.10	0.007	0.60	0.040
11	0 44	71	4 44	131	8 44	11	0 44	11	0.733	.11	.007	.61	.041
12	0 48	72	4 48	132	8 48	12	0 48	12	0.800	.12	.008	.62	.041
13	0 52	73	4 52	133	8 52	13	0 52	13	0.867	.13	.009	.63	.042
14	0 56	74	4 56	134	8 56	14	0 56	14	0.933	.14	.009	.64	.043
15	1 00	75	5 00	135	9 00	15	1 00	15	1.000	0.15	0.010	0.65	0.043
16	1 04	76	5 04	136	9 04	16	1 04	16	1.067	.16	.011	.66	.044
17	1 08	77	5 08	137	9 08	17	1 08	17	1.133	.17	.011	.67	.045
18	1 12	78	5 12	138	9 12	18	1 12	18	1.200	.18	.012	.68	.045
19	1 16	79	5 16	139	9 16	19	1 16	19	1.267	.19	.013	.69	.046
20	1 20	80	5 20	140	9 20	20	1 20	20	1.333	0.20	0.013	0.70	0.047
21	1 24	81	5 24	141	9 24	21	1 24	21	1.400	.21	.014	.71	.047
22	1 28	82	5 28	142	9 28	22	1 28	22	1.467	.22	.015	.72	.048
23	1 32	83	5 32	143	9 32	23	1 32	23	1.533	.23	.015	.73	.049
24	1 36	84	5 36	144	9 36	24	1 36	24	1.600	.24	.016	.74	.049
25	1 40	85	5 40	145	9 40	25	1 40	25	1.667	0.25	0.017	0.75	0.050
26	1 44	86	5 44	146	9 44	26	1 44	26	1.733	.26	.017	.76	.051
27	1 48	87	5 48	147	9 48	27	1 48	27	1.800	.27	.018	.77	.051
28	1 52	88	5 52	148	9 52	28	1 52	28	1.867	.28	.019	.78	.052
29	1 56	89	5 56	149	9 56	29	1 56	29	1.933	.29	.019	.79	.053
30	2 00	90	6 00	150	10 00	30	2 00	30	2.000	0.30	0.020	0.80	0.053
31	2 04	91	6 04	151	10 04	31	2 04	31	2.067	.31	.021	.81	.054
32	2 08	92	6 08	152	10 08	32	2 08	32	2.133	.32	.021	.82	.055
33	2 12	93	6 12	153	10 12	33	2 12	33	2.200	.33	.022	.83	.055
34	2 16	94	6 16	154	10 16	34	2 16	34	2.267	.34	.023	.84	.056
35	2 20	95	6 20	155	10 20	35	2 20	35	2.333	0.35	0.023	0.85	0.057
36	2 24	96	6 24	156	10 24	36	2 24	36	2.400	.36	.024	.86	.057
37	2 28	97	6 28	157	10 28	37	2 28	37	2.467	.37	.025	.87	.058
38	2 32	98	6 32	158	10 32	38	2 32	38	2.533	.38	.025	.88	.059
39	2 36	99	6 36	159	10 36	39	2 36	39	2.600	.39	.026	.89	.059
40	2 40	100	6 40	160	10 40	40	2 40	40	2.667	0.40	0.027	0.90	0.060
41	2 44	101	6 44	161	10 44	41	2 44	41	2.733	.41	.027	.91	.061
42	2 48	102	6 48	162	10 48	42	2 48	42	2.800	.42	.028	.92	.061
43	2 52	103	6 52	163	10 52	43	2 52	43	2.867	.43	.029	.93	.062
44	2 56	104	6 56	164	10 56	44	2 56	44	2.933	.44	.029	.94	.063
45	3 00	105	7 00	165	11 00	45	3 00	45	3.000	0.45	0.030	0.95	0.063
46	3 04	106	7 04	166	11 04	46	3 04	46	3.067	.46	.031	.96	.064
47	3 08	107	7 08	167	11 08	47	3 08	47	3.133	.47	.031	.97	.065
48	3 12	108	7 12	168	11 12	48	3 12	48	3.200	.48	.032	.98	.065
49	3 16	109	7 16	169	11 16	49	3 16	49	3.267	.49	.033	0.99	.066
50	3 20	110	7 20	170	11 20	50	3 20	50	3.333	0.50	0.033	1.00	0.067
51	3 24	111	7 24	171	11 24	51	3 24	51	3.400				
52	3 28	112	7 28	172	11 28	52	3 28	52	3.467				
53	3 32	113	7 32	173	11 32	53	3 32	53	3.533				
54	3 36	114	7 36	174	11 36	54	3 36	54	3.600				
55	3 40	115	7 40	175	11 40	55	3 40	55	3.667				
56	3 44	116	7 44	176	11 44	56	3 44	56	3.733				
57	3 48	117	7 48	177	11 48	57	3 48	57	3.800				
58	3 52	118	7 52	178	11 52	58	3 52	58	3.867				
59	3 56	119	7 56	179	11 56	59	3 56	59	3.933				

$90^\circ = 6^h$

$180^\circ = 12^h$

$270^\circ = 18^h$

NOTATION

Arg.	Function	1st	2nd	3rd	4th
t_{-2}	f_{-2}				
		$\delta_{-1\frac{1}{2}}$			
t_{-1}	f_{-1}		δ^2_{-1}		
		$\delta_{-\frac{1}{2}}$		$\delta^3_{-\frac{1}{2}}$	
t_0	f_0		δ^2_0		δ^4_0
		$\delta_{\frac{1}{2}}$		$\delta^3_{\frac{1}{2}}$	
t_1	f_1		δ^2_1		
		$\delta_{1\frac{1}{2}}$			
t_2	f_2				

(Columns 1st–4th are Differences.)

$f(t_p)=f(t_0+ph)=f_p$

$\delta_p=f_{p+\frac{1}{2}}-f_{p-\frac{1}{2}} \qquad \delta^2_p=\delta(\delta_p)$

$\delta_{\frac{1}{2}}=f_1-f_0 \qquad \delta^2_0+\delta^2_1=\delta_{1\frac{1}{2}}-\delta_{-\frac{1}{2}}$

$\delta^2_0=\delta_{\frac{1}{2}}-\delta_{-\frac{1}{2}}=f_1-2f_0+f_{-1}$

$\delta^3_{\frac{1}{2}}=\delta^2_1-\delta^2_0=f_2-3f_1+3f_0-f_{-1}$

$\delta^4_0=\delta^3_{\frac{1}{2}}-\delta^3_{-\frac{1}{2}}=f_2-4f_1+6f_0-4f_{-1}+f_{-2}$

BESSEL'S INTERPOLATION FORMULA

$$f_p=f_0+p\delta_{\frac{1}{2}}+B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)+B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+B_4(\delta^4_0+\delta^4_1)+\ \ldots\ldots$$

The maximum truncation error of the interpolate f_p from neglecting each order of difference is less than 0.5 in the unit of the end figure of the tabular function if

$$\delta^2<4 \qquad \delta^3<60 \qquad \delta^4<20 \qquad \delta^5<500$$

If δ^2 is replaced by $\delta^2_m=\delta^2-0.184\ \delta^4$, the corresponding limit for δ^4 is raised to 1000; $\delta^3_{\frac{1}{2}}$ may be replaced by $\delta^2_{m1}-\delta^2_{m0}$.

PRECEPTS FOR USING THE TABLES

Table XIII. Round the interpolating factor p to 4 decimals; the required value of B_2 is the tabular value opposite the interval in which p lies or, if p exactly equals a tabular argument, the value above and to the right of p. The effects of third and fourth differences can be estimated from the values of B_3 and B_4 in the last column.

Table XIV. The table is entered with the tabular arguments nearest the true values of p and $\delta^2_0+\delta^2_1$, to obtain directly the value of the second-difference correction; this correction always has the opposite sign to $\delta^2_0+\delta^2_1$.

Table XV. The value of B_2 may be obtained by mental linear interpolation since the first difference of B_2 is never greater than 4. The corrections for third and fourth differences, which are usually necessary when Table XIII cannot be used, are taken from the Tables XVI and XVII; these tables are similar to Table XIV, but include a guarding decimal, and require mental interpolation for some ranges of the argument, to reduce the error of the interpolate.

Errors. In addition to the truncation error, an interpolate is subject to errors from the following sources:

		Maximum error
$f_0+p\delta_{\frac{1}{2}}$	Rounding errors in f_0, f_1	0.5
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)+B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+\ldots$	Rounding errors in tabular values	0.2
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Rounding error of B_2 from Table XIII	$0.00051(\delta^2_0-\delta^2_1)$
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Table XIV, using nearest arguments	0.7
$B_2(\delta^2_0+\delta^2_1)$	Error of B_2 from Table XV	$0.00011(\delta^2_0-\delta^2_1)$
$B_3\delta^3_{\frac{1}{2}}+B_4(\delta^4_0+\delta^4_1)$	Tables XVI and XVII, with mental interpolation	0.3
f_p	Final rounding error	0.5

EXAMPLES

To find (a) the right ascension of the Sun, and (b) the horizontal parallax of the Moon, at $16^h\ 23^m\ 15^s.8$ E. T., on 1967 October 11. The tabular values, and their differences in units of the end figure of the functions, are:

1967 Oct.	R.A. of Sun (h m s)	δ	δ^2
10.0	12 58 57.39		+44
		+22046	
11.0	13 02 37.85		+45
		+22091	
12.0	13 06 18.76		+47
		+22138	
13.0	13 10 00.14		+48

1967 Oct.	H.P. of Moon (′ ″)	δ	δ^2	δ^3	δ^4
11.0	57 07.784		+1185		−73
		−23038		+191	
11.5	56 44.746		+1376		−60
		−21662		+131	
12.0	56 23.084		+1507		−53
		−20155		+ 78	
12.5	56 02.929		+1585		−45

(a) The tabular interval is one day; the interpolating factor p is therefore 0.68282. From Table XIII, $B_2=-0.054$; and

$$f_p=13^h\ 02^m\ 37^s.85+0.68282(+220^s.91)-0.054(+0^s.45+0^s.47)=13^h\ 05^m\ 08^s.64$$

Alternatively, from Table XIV, with arguments $p=0.68$, $\delta_0^2+\delta_1^2=90$, the second-difference correction $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)=-5$; and

$$f_p=13^h\ 02^m\ 37^s.85+0.68282(+220^s.91)-0^s.05=13^h\ 05^m\ 08^s.64$$

(b) The tabular interval is $0^d.5$; the interpolating factor p is therefore 0.36564. From Table XV, $B_2=-0.0580$; from Table XVI, $B_3\delta^3_{1/2}=+0.7$, using $p=0.366$, $\delta^3_{1/2}=131$; from Table XVII, $B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)=-1.2$, using $p=0.366$, $\delta_0^4+\delta_1^4=113$; and

$$f_p=56'\ 44''.746+0.36564(-21''.662)-0.0580(+1''.376+1''.507)+0''.0007-0''.0012$$
$$=56'\ 36''.658$$

TABLE XIII. BESSEL COEFFICIENTS B_2, B_3, B_4

p	B_2	p	B_2	p	B_2	p	B_2	p	B_2
0.0000	.000	0.1101	.025	0.2719	.050	0.7280	.049	0.8898	.024
.0020	.001	.1152	.026	.2809	.051	.7366	.048	.8949	.023
.0060	.002	.1205	.027	.2902	.052	.7449	.047	.9000	.022
.0101	.003	.1258	.028	.3000	.053	.7529	.046	.9049	.021
.0142	.004	.1312	.029	.3102	.054	.7607	.045	.9098	.020
.0183	.005	.1366	.030	.3211	.055	.7683	.044	.9147	.019
.0225	.006	.1422	.031	.3326	.056	.7756	.043	.9195	.018
.0267	.007	.1478	.032	.3450	.057	.7828	.042	.9242	.017
.0309	.008	.1535	.033	.3585	.058	.7898	.041	.9289	.016
.0352	.009	.1594	.034	.3735	.059	.7966	.040	.9335	.015
.0395	.010	.1653	.035	.3904	.060	.8033	.039	.9381	.014
.0439	.011	.1713	.036	.4105	.061	.8098	.038	.9427	.013
.0483	.012	.1775	.037	.4367	.062	.8162	.037	.9472	.012
.0527	.013	.1837	.038	.5632	.061	.8224	.036	.9516	.011
.0572	.014	.1901	.039	.5894	.060	.8286	.035	.9560	.010
.0618	.015	.1966	.040	.6095	.059	.8346	.034	.9604	.009
.0664	.016	.2033	.041	.6264	.058	.8405	.033	.9647	.008
.0710	.017	.2101	.042	.6414	.057	.8464	.032	.9690	.007
.0757	.018	.2171	.043	.6549	.056	.8521	.031	.9732	.006
.0804	.019	.2243	.044	.6673	.055	.8577	.030	.9774	.005
.0852	.020	.2316	.045	.6788	.054	.8633	.029	.9816	.004
.0901	.021	.2392	.046	.6897	.053	.8687	.028	.9857	.003
.0950	.022	.2470	.047	.7000	.052	.8741	.027	.9898	.002
.1000	.023	.2550	.048	.7097	.051	.8794	.026	.9939	.001
.1050	.024	.2633	.049	.7190	.050	.8847	.025	0.9979	000
0.1101		0.2719		0.7280		0.8898		1.0000	

p	B_3
0.0	0.000
.1	+ .006
.2	.008
.3	.007
.4	+ .004
0.5	0.000
.6	− .004
.7	.007
.8	.008
.9	− .006
1.0	0.000

p	B_4
0.0	0.000
.1	+ .004
.2	.007
.3	.010
.4	.011
0.5	+0.012
.6	.011
.7	.010
.8	.007
.9	+ .004
1.0	0.000

In critical cases ascend.

B_2 is always negative.

TABLE XIV. SECOND-DIFFERENCE CORRECTION $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)$

p	Double second difference $\delta_0^2+\delta_1^2$																					p
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.00**
.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0.99**
.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	**.98**
.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.97**
.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.96**
0.05	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**0.95**
.06	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	**.94**
.07	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	**.93**
.08	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	**.92**
.09	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	**.91**
0.10	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**0.90**
.11	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	**.89**
.12	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	**.88**
.13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	**.87**
.14	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	**.86**
0.15	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	**0.85**
.16	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	**.84**
.17	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	**.83**
.18	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	**.82**
.19	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	**.81**
0.20	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	**0.80**
.21	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	**.79**
.22	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	**.78**
.23	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	**.77**
.24	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	**.76**
0.25	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	**0.75**
.26	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	**.74**
.27	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	**.73**
.28	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	**.72**
.29	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	**.71**
0.30	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	**0.70**
.31	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	**.69**
.32	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	**.68**
.33	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	**.67**
.34	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	**.66**
0.35	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	**0.65**
.36	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	**.64**
.37	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	**.63**
.38	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	**.62**
.39	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	**.61**
0.40	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	**0.60**
.41	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	**.59**
.42	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	**.58**
.43	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**.57**
.44	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**.56**
0.45	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	**0.55**
.46	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.54**
.47	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.53**
.48	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.52**
.49	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**.51**
0.50	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	**0.50**

The correction has the opposite sign to $\delta_0^2+\delta_1^2$.

TABLE XIV. SECOND-DIFFERENCE CORRECTION $B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)$

p	Double second difference $\delta_0^2+\delta_1^2$																		p
	115	120	125	130	135	140	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	
0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**1.00**
.01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	**0.99**
.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.98**
.03	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	**.97**
.04	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**.96**
0.05	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	**0.95**
.06	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	**.94**
.07	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	**.93**
.08	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	**.92**
.09	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	**.91**
0.10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	**0.90**
.11	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	**.89**
.12	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	**.88**
.13	3	3	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	**.87**
.14	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	**.86**
0.15	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	**0.85**
.16	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	**.84**
.17	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	**.83**
.18	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	**.82**
.19	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	**.81**
0.20	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	**0.80**
.21	5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	**.79**
.22	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	**.78**
.23	5	5	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	**.77**
.24	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	**.76**
0.25	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	**0.75**
.26	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	**.74**
.27	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	**.73**
.28	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	**.72**
.29	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	**.71**
0.30	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	**0.70**
.31	6	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	10	11	**.69**
.32	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	**.68**
.33	6	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	**.67**
.34	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	**.66**
0.35	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	**0.65**
.36	7	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	**.64**
.37	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	**.63**
.38	7	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	**.62**
.39	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	**.61**
0.40	7	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	**0.60**
.41	7	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	**.59**
.42	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	**.58**
.43	7	7	8	8	8	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	**.57**
.44	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	12	12	12	**.56**
0.45	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	**0.55**
.46	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	**.54**
.47	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	**.53**
.48	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	**.52**
.49	7	7	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	**.51**
0.50	7	8	8	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12	12	**0.50**

If third and fourth differences are negligible $f_p = f_0 + p\delta_{1/2} + B_2(\delta_0^2 + \delta_1^2)$.

TABLE XV. SECOND-DIFFERENCE COEFFICIENT B_2

p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p
0.000	−0.0000	1.000	0.035	−0.0084	0.965	0.070	−0.0163	0.930	0.105	−0.0235	0.895
.001	02	0.999	.036	87	.964	.071	165	.929	.106	237	.894
.002	05	.998	.037	89	.963	.072	167	.928	.107	239	.893
.003	07	.997	.038	91	.962	.073	169	.927	.108	241	.892
.004	10	.996	.039	94	.961	.074	171	.926	.109	243	.891
0.005	−0.0012	0.995	0.040	−0.0096	0.960	0.075	−0.0173	0.925	0.110	−0.0245	0.890
.006	15	.994	.041	098	.959	.076	176	.924	.111	247	.889
.007	17	.993	.042	101	.958	.077	178	.923	.112	249	.888
.008	20	.992	.043	103	.957	.078	180	.922	.113	251	.887
.009	22	.991	.044	105	.956	.079	182	.921	.114	253	.886
0.010	−0.0025	0.990	0.045	−0.0107	0.955	0.080	−0.0184	0.920	0.115	−0.0254	0.885
.011	27	.989	.046	110	.954	.081	186	.919	.116	256	.884
.012	30	.988	.047	112	.953	.082	188	.918	.117	258	.883
.013	32	.987	.048	114	.952	.083	190	.917	.118	260	.882
.014	35	.986	.049	116	.951	.084	192	.916	.119	262	.881
0.015	−0.0037	0.985	0.050	−0.0119	0.950	0.085	−0.0194	0.915	0.120	−0.0264	0.880
.016	39	.984	.051	121	.949	.086	197	.914	.121	266	.879
.017	42	.983	.052	123	.948	.087	199	.913	.122	268	.878
.018	44	.982	.053	125	.947	.088	201	.912	.123	270	.877
.019	47	.981	.054	128	.946	.089	203	.911	.124	272	.876
0.020	−0.0049	0.980	0.055	−0.0130	0.945	0.090	−0.0205	0.910	0.125	−0.0273	0.875
.021	51	.979	.056	132	.944	.091	207	.909	.126	275	.874
.022	54	.978	.057	134	.943	.092	209	.908	.127	277	.873
.023	56	.977	.058	137	.942	.093	211	.907	.128	279	.872
.024	59	.976	.059	139	.941	.094	213	.906	.129	281	.871
0.025	−0.0061	0.975	0.060	−0.0141	0.940	0.095	−0.0215	0.905	0.130	−0.0283	0.870
.026	63	.974	.061	143	.939	.096	217	.904	.131	285	.869
.027	66	.973	.062	145	.938	.097	219	.903	.132	286	.868
.028	68	.972	.063	148	.937	.098	221	.902	.133	288	.867
.029	70	.971	.064	150	.936	.099	223	.901	.134	290	.866
0.030	−0.0073	0.970	0.065	−0.0152	0.935	0.100	−0.0225	0.900	0.135	−0.0292	0.865
.031	75	.969	.066	154	.934	.101	227	.899	.136	294	.864
.032	77	.968	.067	156	.933	.102	229	.898	.137	296	.863
.033	80	.967	.068	158	.932	.103	231	.897	.138	297	.862
.034	82	.966	.069	161	.931	.104	233	.896	.139	299	.861
0.035	−0.0084	0.965	0.070	−0.0163	0.930	0.105	−0.0235	0.895	0.140	−0.0301	0.860

TABLE XVI. THIRD-DIFFERENCE CORRECTION $B_3\delta^3_{1/2}$

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $\delta^3_{1/2}$

$\delta^3_{1/2}$	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
100	0.0	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
200	0.0	0.3	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.6	1.4	1.1	0.8	0.6	0.5	0.3	0.2	0.0
300	0.0	0.5	0.9	1.2	1.5	1.8	2.2	2.4	2.3	2.1	1.7	1.2	1.0	0.7	0.5	0.2	0.0
400	0.0	0.6	1.2	1.7	2.1	2.4	3.0	3.2	3.1	2.8	2.3	1.6	1.3	1.0	0.7	0.3	0.0
500	0.0	0.8	1.5	2.1	2.6	3.0	3.7	4.0	3.9	3.5	2.8	2.0	1.6	1.2	0.8	0.4	0.0
600	0.0	1.0	1.8	2.5	3.1	3.6	4.5	4.8	4.7	4.2	3.4	2.4	1.9	1.5	1.0	0.5	0.0
700	0.0	1.1	2.1	2.9	3.6	4.2	5.2	5.6	5.5	4.9	4.0	2.8	2.3	1.7	1.2	0.6	0.0
800	0.0	1.3	2.4	3.3	4.1	4.8	6.0	6.4	6.2	5.6	4.6	3.2	2.6	2.0	1.3	0.7	0.0
900	0.0	1.4	2.6	3.7	4.6	5.4	6.7	7.2	7.0	6.3	5.1	3.6	2.9	2.2	1.5	0.7	0.0
1000	0.0	1.6	2.9	4.1	5.2	6.0	7.4	8.0	7.8	7.0	5.7	4.0	3.2	2.5	1.7	0.8	0.0
	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.58	0.56	0.54	0.52	0.50

Interpolating factor p: correction has opposite sign to difference $\delta^3_{1/2}$

$$f_p = f_0 + p\delta_{1/2} + B_2(\delta_0^2+\delta_1^2) + B_3\delta^3_{1/2} + B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)$$

TABLE XV. SECOND-DIFFERENCE COEFFICIENT B_2

p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p	p	B_2	p
0.140	−0.0301	0.860	0.210	−0.0415	0.790	0.280	−0.0504	0.720	0.350	−0.0569	0.650
.142	305	.858	.212	418	.788	.282	506	.718	.355	572	.645
.144	308	.856	.214	421	.786	.284	508	.716	.360	576	.640
.146	312	.854	.216	423	.784	.286	511	.714	.365	579	.635
.148	315	.852	.218	426	.782	.288	513	.712	.370	583	.630
0.150	−0.0319	0.850	0.220	−0.0429	0.780	0.290	−0.0515	0.710	0.375	−0.0586	0.625
.152	322	.848	.222	432	.778	.292	517	.708	.380	589	.620
.154	326	.846	.224	435	.776	.294	519	.706	.385	592	.615
.156	329	.844	.226	437	.774	.296	521	.704	.390	595	.610
.158	333	.842	.228	440	.772	.298	523	.702	.395	597	.605
0.160	−0.0336	0.840	0.230	−0.0443	0.770	0.300	−0.0525	0.700	0.400	−0.0600	0.600
.162	339	.838	.232	445	.768	.302	527	.698	.405	602	.595
.164	343	.836	.234	448	.766	.304	529	.696	.410	605	.590
.166	346	.834	.236	451	.764	.306	531	.694	.415	607	.585
.168	349	.832	.238	453	.762	.308	533	.692	.420	609	.580
0.170	−0.0353	0.830	0.240	−0.0456	0.760	0.310	−0.0535	0.690	0.425	−0.0611	0.575
.172	356	.828	.242	459	.758	.312	537	.688	.430	613	.570
.174	359	.826	.244	461	.756	.314	539	.686	.435	614	.565
.176	363	.824	.246	464	.754	.316	540	.684	.440	616	.560
.178	366	.822	.248	466	.752	.318	542	.682	.445	617	.555
0.180	−0.0369	0.820	0.250	−0.0469	0.750	0.320	−0.0544	0.680	0.450	−0.0619	0.550
.182	372	.818	.252	471	.748	.322	546	.678	.455	620	.545
.184	375	.816	.254	474	.746	.324	548	.676	.460	621	.540
.186	379	.814	.256	476	.744	.326	549	.674	.465	622	.535
.188	382	.812	.258	479	.742	.328	551	.672	.470	623	.530
0.190	−0.0385	0.810	0.260	−0.0481	0.740	0.330	−0.0553	0.670	0.475	−0.0623	0.525
.192	388	.808	.262	483	.738	.332	554	.668	.480	624	.520
.194	391	.806	.264	486	.736	.334	556	.666	.485	624	.515
.196	394	.804	.266	488	.734	.336	558	.664	.490	625	.510
.198	397	.802	.268	490	.732	.338	559	.662	.495	625	.505
0.200	−0.0400	0.800	0.270	−0.0493	0.730	0.340	−0.0561	0.660	0.500	−0.0625	0.500
.202	403	.798	.272	495	.728	.342	563	.658	.505	625	.495
.204	406	.796	.274	497	.726	.344	564	.656	.510	625	.490
.206	409	.794	.276	500	.724	.346	566	.654	.515	624	.485
.208	412	.792	.278	502	.722	.348	567	.652	.520	624	.480
0.210	−0.0415	0.790	0.280	−0.0504	0.720	0.350	−0.0569	0.650	0.525	−0.0623	0.475

TABLE XVII. FOURTH-DIFFERENCE CORRECTION $B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)$

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $(\delta_0^4+\delta_1^4)$

$\delta_0^4+\delta_1^4$	0.00	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.50
50	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.6
100	0.0	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.2
150	0.0	0.1	0.2	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8
200	0.0	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.4	1.7	1.9	2.1	2.2	2.3
250	0.0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8	2.9
300	0.0	0.2	0.5	0.7	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.5
350	0.0	0.3	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6	1.9	2.1	2.3	2.5	3.0	3.4	3.7	3.9	4.1
400	0.0	0.3	0.6	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.4	2.6	2.9	3.4	3.9	4.2	4.5	4.7
450	0.0	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.8	4.4	4.8	5.0	5.3
500	0.0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	4.3	4.8	5.3	5.6	5.9
	1.00	0.98	0.96	0.94	0.92	0.90	0.88	0.86	0.84	0.82	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.50

Interpolating factor p: correction has same sign as difference $(\delta_0^4+\delta_1^4)$

$$f_p=f_0+p\delta_{1/2}+B_2(\delta_0^2+\delta_1^2)+B_3\delta_{1/2}^3+B_4(\delta_0^4+\delta_1^4)$$

681-149 O-65—31

EXPLANATION

This explanation is limited to stating the precise meanings of the tabular quantities, and specifying the sources of the fundamental tables and constants used in calculating them. Complete explanations of the ephemerides and their computation are contained in a separate volume, *Explanatory Supplement to The Astronomical Ephemeris and The American Ephemeris and Nautical Almanac*, published by H. M. Stationery Office, London; it includes the formulae and the auxiliary tables with which the computations are made, and numerical examples of all the calculations.

Beginning with the volume for 1960, the tabular argument in the fundamental ephemerides of the Sun, Moon, and planets is Ephemeris Time; in nearly all of the other ephemerides, the argument is Universal Time. Ephemeris Time is the uniform measure of time defined by the laws of dynamics and determined in principle from the orbital motions of the planets, specifically the *orbital motion of the Earth* as represented by Newcomb's *Tables of the Sun.* Universal Time is defined by the *rotational motion of the Earth*, and is determined from the apparent diurnal motions which reflect this rotation; because of variations in the rate of the rotation, Universal Time is not rigorously uniform.

Ephemeris Time is the independent variable in the gravitational theories of the Sun, Moon, and planets. The Ephemeris Time at any instant is obtained from observation by directly comparing observed positions of the Sun, Moon, and planets with gravitational ephemerides of their coordinates; observations of the Moon are the most effective and expeditious for this purpose. An accurate determination, however, requires observations over a more or less extended period; in practice, it takes the form of determining the correction ΔT that must be applied to Universal Time to obtain Ephemeris Time:

$$\text{E.T.} = \text{U.T.} + \Delta T.$$

The Universal Time at any instant may be obtained with little delay from observations of the diurnal motions; it is the basis of civil timekeeping, and is the standard in astronomical observation and in the applications of astronomy to navigation and surveying. Ephemeris Time is the standard for purposes that require a strictly uniform measure. In order to provide a *relatively* uniform measure without delay, determinations of Universal Time, beginning with 1956, have been corrected for the variation of the meridian due to the observed motion of the geographic poles, and for the extrapolated annual variation in the rate of rotation of the Earth; the corrected value is distinguished by the notation UT2.

The numerical measure in which Ephemeris Time is reckoned is defined by the apparent *annual motion of the Sun in longitude.* Universal Time, in

principle, is determined by the *average* rate of the apparent *diurnal motion of the Sun relative to the meridian of Greenwich;* but in practice, the numerical measure of Universal Time at any instant is computed from a conventional relation to the measure of time defined by the diurnal motion of the equinox or First Point of Aries, known as *sidereal time.* The sidereal time at any instant may be rapidly and accurately determined from observations of the diurnal motions of stars.

The sidereal time is numerically measured by the hour angle of the equinox, which represents the position of the equinox in its diurnal circuit. The period of one diurnal circuit of the equinox in hour angle, between two consecutive upper meridian transits, is a sidereal day; it is divided into 24 sidereal hours, reckoned from 0^h at upper transit which is known as sidereal noon. The *true* equinox is at the intersection of the true equator of date with the ecliptic of date; the time measured by its diurnal motion is *apparent sidereal time.* The position of the true equinox is affected by the nutation of the axis of rotation of the Earth; and the nutation consequently introduces irregular periodic inequalities into the apparent sidereal time and the length of the sidereal day. The time measured by the diurnal motion of the *mean* equinox of date, which is affected only by the secular inequalities due to the precession of the axis, is *mean sidereal time.* Apparent sidereal time minus mean sidereal time is the *equation of the equinoxes* due to the nutation; in the volumes immediately preceding 1960, it was designated as the nutation in right ascension, and was included in the ephemeris of the Sun.

Universal Time is a particular case of the measure known in general as *mean solar time.* This measure is defined in principle by the apparent diurnal motion of a conventional fiducial point located on the mean celestial equator of date, and characterized by a uniform sidereal motion along the equator at a rate which only differs from the mean rate of the annual motion of the Sun along the ecliptic by the amount of the slight secular acceleration of the Sun. Relative to any meridian of longitude, this point has a diurnal motion in hour angle virtually the same as the average diurnal motion of the Sun, and with only very slight inequalities due to variations of the local meridian and variations of the rate of rotation of the Earth. The measure known as local mean solar time is derived from this fiducial point; but since the abstract point is not actually observable, the definition is formulated as a relation to sidereal time, and in practice mean solar time is obtained through this intermediary. Universal Time is the mean solar time on the Greenwich meridian, reckoned in days of 24 mean solar hours beginning with 0^h at midnight.

The relation that defines the numerical measure of mean solar time is derived from the position adopted for the fiducial point relative to the equinox, which is represented by a conventional formula for its right ascension. The practice in the past has been to adopt for the right ascension an expression as nearly identical with the expression for the mean longitude of the Sun on the ecliptic as is possible, consistent with a sidereal motion at a constant rate. Due to the secular acceleration of the Sun and to the different secular accelerations of the equinox on the ecliptic and the equator, the position in right ascension

differs from the mean longitude of the Sun in Newcomb's *Tables* by only a slight progressively increasing excess of $0^s.0203\ T^2$, where T is the number of centuries after 1900. The position in hour angle is never more than about 16^m from the Sun. This point, abstractly defined by the conventional expression for its right ascension, has therefore traditionally been called the fictitious mean sun. Its right ascension fixes its position among the stars at every instant, and is a means of exactly defining a measure of mean solar time by a relation to the sidereal time obtained from the observable diurnal motions of the stars.

This relation that defines mean solar time is expressed as a numerical formula for the sidereal time on the Greenwich meridian at the instant of mean midnight; the sidereal time calculated from this formula is the Greenwich hour angle of the equinox that *defines* 0^h U.T. and enables this instant to be identified by observation. The formula that is in established use was derived by adding 12^h to NEWCOMB's expression for the right ascension of the fictitious mean sun; the mean sidereal time at 0^h U.T. of any calendar date is the numerical value of the resultant quantity

$$6^h\ 38^m\ 45^s.836 + 86\ 40184^s.542\ T + 0^s.0929\ T^2,$$

calculated with the value of T that denotes the number of Julian centuries of 36525 days which, at the midnight beginning the day, have elapsed since mean noon on 1900 January 0 at the Greenwich meridian. The instant at which the mean equinox reaches the Greenwich hour angle calculated from this formula is designated 0^h U.T. Each mean solar day is the period of time between the two instants at which the equinox reaches the hour angles calculated with the two values of the parameter T at an interval of 1/36525 which denote consecutive dates.

Prior to the recognition of variations in the rotation of the Earth, mean midnight was considered to be the instant of lower meridian transit of the fictitious mean sun, since the formula is numerically the same as the expression for the right ascension of the fictitious mean sun increased by 12^h. However, as a consequence of the variations in rotation, the motion of the equinox in hour angle is slightly irregular; but meanwhile, the rate of motion of the fictitious mean sun relative to the equinox is completely independent of the variable rotation of the Earth, and consequently the actual right ascension plus 12^h does not reach the value calculated from a given value of T at exactly the *same instant* as does the hour angle of the equinox. The instant when the equinox reaches the calculated hour angle is midnight by definition; but the formula which represents the hour angle does not represent the right ascension of the mean sun plus 12^h for *this same instant*, and this additional designation previously often used for the sidereal time of 0^h has been eliminated from the ephemerides.

The sidereal and the mean solar measures are affected proportionally by the variations of the rotation; their ratio is a fixed constant, and the mean solar day is proportional to the period of rotation. The mean solar time at any instant on any meridian is determined from the observed local sidereal time at this instant by means of the constant ratio of the mean solar to the

sidereal measure, and the ephemeris of *Universal and Sidereal Times* on pages 10–17. The tabular sidereal times on successive dates are the Greenwich hour angles of the equinox that determine the instants of successive Greenwich mean midnights. At the instant of any observed Greenwich sidereal time, the interval which has elapsed since 0^h U.T., expressed in sidereal units, is immediately obtained by subtracting the tabular sidereal time at 0^h U.T. from the observed sidereal time at the instant. The Universal Time at the instant is the equivalent measure of this interval in units of mean solar time; it is obtained by multiplying the sidereal measure by the constant 0.99726 95664 which represents the ratio of the sidereal day to the mean solar day. The definition and practical determination of Universal Time were not affected by the introduction of Ephemeris Time in 1960, and the numerical reckoning was continued without discontinuity except for increased precision due to improved values of the nutation.

The ratio of the mean solar day to the mean sidereal day is 1.00273 79093, and the equivalent measures of the length of the day are:

Mean sidereal day . . . $23^h\ 56^m\ 04\overset{s}{.}09054$ of mean solar time
Mean solar day . . . . $24^h\ 03^m\ 56\overset{s}{.}55536$ of mean sidereal time

From these equivalents, Tables VIII and IX have been constructed for converting intervals of time from one measure to the other. To the order of accuracy of $0\overset{s}{.}01$, these tables may be used for either mean or apparent sidereal time; but in more precise calculations, separate account must be taken of the equation of the equinoxes.

Calendar (Pages 1–3)

Over extended intervals, civil time is ordinarily reckoned according to conventional calendar years and adopted historical eras; in constructing and regulating civil calendars, and fixing ecclesiastical calendars, a number of auxiliary cycles and periods are used. The principal chronological eras and cycles are listed on page 1; and the Gregorian calendar for the current year is given on pages 2–3.

In astronomical practice prior to 1925, mean solar time was reckoned from noon instead of from midnight. The mean solar day beginning at noon, 12 hours *after* the midnight at the beginning of the same civil date, is known as the astronomical day. To facilitate chronological reckoning, the astronomical days beginning at Greenwich noon are numbered consecutively, from an epoch sufficiently far in the past to precede the historical period; the number which denotes a day in this continuous count is the Julian Day Number. The Julian Day reckoning begins with Julian Day Number 0 for January 1, 4713 B.C., Julian proleptic calendar; the Julian Day Number therefore denotes the length of time that has elapsed, at Greenwich noon at the beginning of the astronomical day, since this epoch. The Julian Day Numbers for the current year are given in the calendar; from Table I they may be found for other years up to A.D. 2300, and it is readily apparent how this table may be extended over any interval.

Dates expressed in Julian Days and fractions of a day represent time elapsed at the instant. In several of the ephemerides in this volume, the arguments are designated by the Julian Dates in addition to the Gregorian calendar dates. On pages where the argument is Ephemeris Time, the Julian Date, like the calendar date, refers to ephemeris days; but the Julian Day begins at 12^h E.T., the calendar day at 0^h E.T. The terminology *Julian Ephemeris Date* may be used to distinguish the Julian Date with the day beginning at 12^h E.T. instead of at 12^h U.T. (Greenwich Mean Noon), when it is essential to avoid ambiguity, as in dating orbital elements, or in formulae for light curves of variable stars, where the time must be given to a large number of decimals of a day.

The period of one complete circuit of the fictitious mean sun in right ascension, beginning at the instant when the right ascension is $18^h\ 40^m$, is known as the Besselian solar year, and is an advantageous unit of time for some astronomical purposes. In 1967, the beginning of the Besselian year is January $1^d.041$ Ephemeris Time; this instant is denoted by the notation 1967.0, and is given at the foot of each page of the calendar. Because of the secular excess of the right ascension of the fictitious mean sun over the mean longitude of the Sun, the Besselian year is shorter than the tropical year by the amount $0^s.148\ T$, where T denotes the time in centuries after 1900.

Phenomena (Pages 4–9)

The principal configurations of the Sun, Moon, and planets with one another during the year, and other phenomena of general interest, are listed on these pages.

The *Diary* on pages 5–7 contains, in chronological order with times to the nearest hour: the geocentric phenomena also given on page 4; occultations of the four bright stars *Aldebaran*, *Regulus*, *Spica*, and *Antares*, and of planets, for which, if any occur, another table is given on page 5 that includes the area of visibility, the tabular times being for geocentric conjunction in right ascension; and the dates of the eclipses and transits that occur during the year, for which the areas of visibility are indicated at the bottom of page 4. In addition, the *Diary* includes the phases of the Moon, and apogee and perigee of the Moon; the closest approach of Mars to the Earth, when the geocentric distance passes through a minimum; geocentric conjunctions in apparent right ascension of the planets with the Moon, with one another, and with the bright stars *Aldebaran*, *Pollux*, *Regulus*, *Spica*, and *Antares*, except when these phenomena occur within 24 hours of New Moon or within 10° of the Sun; and the geocentric phenomena of Ceres, Pallas, Juno, and Vesta, for which the dates alone are given at the bottom of page 8. The magnitudes and elongations from the Sun on every fifth day for the inferior planets and every tenth day for the superior planets, and approximate visual magnitudes of the minor planets Ceres, Pallas, Juno, and Vesta at 40-day intervals, are tabulated on pages 8–9. Revised values for the magnitudes of the minor planets were adopted, beginning with 1962.

The geocentric phenomena differ from the actually observed configurations by the effects of the geocentric parallax at the place of observation, which for configurations with the Moon may be quite large. The tabular times for the stationary points of the planets are the instants at which the planet is stationary in *apparent* geocentric right ascension; but for the elongations of the planets from the Sun, the tabular times are for the *geometric* configurations. The times of conjunction and opposition are, respectively, the instants when the apparent geocentric longitude of the planet differs by 0° and 180° from the geocentric longitude of the Sun. From inferior conjunction to superior conjunction of Mercury or Venus, or from conjunction to opposition of a superior planet, the elongation from the Sun is west; from superior to inferior conjunction, or from opposition to conjunction, the elongation is east. Because of the difference in latitude, the elongations do not in general pass through 0° or 180° as they change from west to east or from east to west. The tabular times of the greatest elongations of Mercury and Venus are the instants when the true geocentric angular distance from the Sun is a maximum.

The times of the equinoxes and solstices, which on page 4 are given to the nearest minute of Universal Time, are the instants when the apparent longitude of the Sun is a multiple of 90°.

The times given for the greatest brilliancy of Venus are the instants at which the value of the expression

$$\frac{(r+\Delta-R)\,(r+\Delta+R)}{r^3\Delta^3}$$

is a maximum, where r and R denote, respectively, the heliocentric distances of Venus and the Earth, and Δ is the geocentric distance of Venus.

The heliocentric phenomena for which dates are given on page 4 are the perihelion and aphelion, the passages through the nodes on the ecliptic, and the greatest north and south heliocentric latitudes, in the actual disturbed motion. Because of perturbations, the dates are not in general the same as the dates that would be obtained from the elements of the mean orbit; the date on which the radius vector is a minimum may differ considerably from the date on which the heliocentric longitude of the planet is equal to the longitude of the perihelion of the mean orbit, and similarly the heliocentric longitude of the planet when its heliocentric latitude becomes zero may differ from the longitude of the mean node. At the ascending node, the planet passes through the plane of the ecliptic from south to north, and the heliocentric latitude vanishes in changing from negative to positive; at the descending node, the latitude changes from positive to negative as the planet passes through the plane of the ecliptic from north to south.

Universal and Sidereal Times (Pages 10–17)

The sidereal time (Hour Angle of First Point of Aries) at 0^h Universal Time, and the Universal Time at 0^h sidereal time (Transit of First Point of Aries), are tabulated both for the mean equinox of date, and for the true equinox

with the short-period terms of nutation included. In the ephemeris of sidereal time at 0^h U.T., the argument is the calendar date and the equivalent Julian Date. In the ephemeris of Universal Time at 0^h sidereal time on each day, the argument is the Greenwich Sidereal Date, defined as the number of sidereal days, determined by the equinox of date, that have elapsed at Greenwich since the beginning of the sidereal day which was in progress at J.D. 0.0. The integral part of the Greenwich Sidereal Date is called the Greenwich Sidereal Day Number; it is a means of consecutively numbering the successive sidereal days beginning at the *transits* of the First Point of Aries, similar to the Julian Day reckoning of the successive mean solar days beginning at the instants of the *tabular hour angles* of the First Point of Aries. The Greenwich Sidereal Day is the number of sidereal days that have elapsed at 0^h Greenwich sidereal time since the Greenwich sidereal 0^h that immediately preceded J.D. 0.0; the zero day is the sidereal day that was in progress at the beginning of the Julian Era.

From these ephemerides for the meridian of Greenwich, the local mean time on any meridian of longitude may be calculated from the local sidereal time, or conversely. For this purpose, the longitude is expressed in time. The measure of longitude in arc may be converted to the equivalent measure in time by Table XII; the reverse transformation is obtained by Table XI.

The longitude expressed in time and reckoned positive westward is numerically the amount by which Universal Time is greater than the local mean solar time at the same instant. At the instant when the local mean time is 0^h, the longitude is therefore the measure of the interval of mean solar time that has elapsed at Greenwich since 0^h U.T.; and adding the equivalent measure of this mean solar interval in units of sidereal time to the Greenwich sidereal time at 0^h U.T. gives the sidereal time at Greenwich at the instant when the mean solar time on the *local* meridian is 0^h. Like the mean solar times, the Greenwich sidereal time is greater than the local sidereal time at the *same* instant by the amount of the longitude; and therefore the *local* sidereal time at 0^h local mean solar time is obtained directly by adding to the tabular Greenwich sidereal time at the *previous* instant of 0^h U.T. the same *correction* as required to convert the mean solar interval measured by the longitude into an equivalent sidereal interval. This reduction may either be taken from Table IX, or obtained by means of the hourly variation $+9^s.8565$.

Similarly, the Universal Time of Greenwich sidereal 0^h may be reduced to the local mean solar time of 0^h local sidereal time at any longitude by applying the correction from Table VIII, or by means of the hourly variation $-9^s.8296$.

Conversion of sidereal time to mean solar time

On 1967 July 7, at approximately 4^h local mean solar time, in longitude $85° 15'$ west ($+5^h 41^m$), the observed apparent sidereal time is $23^h 02^m 11^s.724$. The Universal Time at this instant is approximately 10^h; the equation of the

equinoxes is therefore $-0^{s}.530$, and subtracting this amount from the observed sidereal time gives the local mean sidereal time.

	h	m	s
Greenwich mean sidereal time, 0^{h} U.T., July 7	18	57	06.235
Reduction for longitude (Table IX).			+56.018
Mean sidereal time, 0^{h} local mean solar time	18	58	02.253
Local mean sidereal time at observation	23	02	12.254
Sidereal interval since 0^{h} local mean solar time	4	04	10.001
Reduction to mean solar interval (Table VIII)			−40.001
Local mean solar time.	4	03	30.000

If the sidereal interval is less than 3^{m} $56^{s}.5$, there are two mean solar times corresponding to the sidereal time, one a few minutes after the preceding 0^{h}, and the other a few minutes before the following 0^{h}, at a mean solar time interval of about 23^{h} 56^{m} 04^{s}. The approximate mean solar time always determines which one is to be taken. Any local sidereal time within an interval of less than 3^{m} $56^{s}.5$ after 0^{h} local mean solar time will occur a second time on the same mean solar day; the subtraction of the local sidereal time of 0^{h} from either of these two sidereal times will give the same numerical result, but the actual interval for the second value is 24 sidereal hours greater.

The conversion of sidereal time to mean solar time may also be made by adding to the mean solar time of the *preceding* local sidereal 0^{h} the equivalent of the sidereal time in units of mean solar time.

Conversion of mean solar time to sidereal time

To convert mean solar time to mean sidereal time, add to the local mean sidereal time at 0^{h} the equivalent measure of the local mean solar time in sidereal units. To obtain the apparent sidereal time, add further the equation of the equinoxes, interpolated to the time. As an example, on 1967 July 7, in longitude 85° 15′ west ($+5^{h}$ 41^{m}), at 4^{h} 03^{m} 30^{s} local mean solar time, to determine the local sidereal time:

	h	m	s
Greenwich mean sidereal time, 0^{h} U.T., July 7	18	57	06.235
Reduction for longitude (Table IX).			+56.018
Local mean solar time	4	03	30.000
Reduction of local mean time to sidereal interval . .			+40.001
Local mean sidereal time	23	02	12.254
Equation of the equinoxes, July $7^{d}.406$ U.T.			− 0.530
Local apparent sidereal time.	23	02	11.724

Sun, Moon, and Planets

In the fundamental ephemerides, except where otherwise stated, the tabular positions are *apparent* positions, i.e., the positions in which the Sun, Moon,

and planets would actually be seen from the center of the Earth at the tabular times, displaced by planetary aberration and referred to the coordinate systems determined by the instantaneous equator, ecliptic, and equinox, with Ephemeris Time as the argument; the value used for the light-time at unit distance is $498\overset{s}{.}38$, corresponding to the adopted constant of aberration. For comparison with photographic observations, *astrometric* positions are given for Pluto and the minor planets; for the latter they are included with the apparent positions. Ephemerides that are intended for theoretical purposes, where a fixed reference system is needed, are referred to the *fixed equinox* of a convenient epoch; and Tables III and IV are for facilitating reductions from one equinox to another.

The tabular quantities at instants other than the tabular times may be obtained by interpolation with the requisite order of differences. For this purpose, differences are included in many of the ephemerides; and Tables XIII–XVII may be used for interpolation.

The ephemerides are computed strictly from the tables to which references are made, and with the standard values that are stated for the fundamental constants. In accordance with resolutions of the International Astronomical Union, no corrections are applied to bring the tables into better accord with later observations, and no change has been made in the conventionally adopted value of any fundamental constant that was used in the volumes immediately preceding 1960. Tabular values, when taken from the same tables, are unaltered by the adoption of Ephemeris Time, but the tabular argument is correctly designated as Ephemeris Time instead of Universal Time.

Meridian transits, transit ephemerides and other phenomena that depend upon hour angles and geographic location, when calculated from the fundamental ephemerides by the same procedures as used prior to 1960, are referred, not to the Greenwich meridian and to Universal Time, but to a meridian $1.002738\ \Delta T$ *east* of the geographic meridian of Greenwich, and to Ephemeris Time. This slightly different meridian is known as the *ephemeris meridian;* to facilitate the calculation of phenomena that depend upon the rotation of the Earth, it is used as an auxiliary reference meridian. Hour angles and longitudes reckoned from the ephemeris meridian are distinguished by the terms *ephemeris hour angle* and *ephemeris longitude*. The ephemeris hour angle of the equinox is called *ephemeris sidereal time*.

The *ephemeris transit* is the Ephemeris Time at the instant of transit across the *ephemeris* meridian. Interpolation to any local meridian by using the ephemeris longitude as the interpolating factor gives the Ephemeris Time of local transit across this meridian; in forming first differences of the tabular ephemeris transits for this purpose, it must not be overlooked that the *day* is part of each tabular time. At ephemeris transit, the ephemeris sidereal time is equal to the right ascension.

When referred to the ephemeris meridian, phenomena depending on the rotation of the Earth may be calculated in terms of Ephemeris Time by methods which formally are exactly the same as the procedures for calculations referred

to the Greenwich meridian in terms of Universal Time. The practical calculations are based on the principle that the tabular Greenwich sidereal time of 0^h U.T. is numerically equal to the ephemeris sidereal time of 0^h E.T.; that is, the equinox at 0^h E.T. is at the same hour angle from the ephemeris meridian as it is from the Greenwich meridian at 0^h U.T.

Until ΔT is known, local hour angles referred to a specific meridian of *geographic* longitude cannot be calculated; but the ephemeris longitude where the actual local hour angle has any particular value may be determined entirely in terms of Ephemeris Time, and this procedure is followed in predictions of the general circumstances of eclipses. As soon as ΔT becomes known, the longitudes may be referred to the Greenwich meridian, and the Universal Times when the hour angle has the given values at these geographic longitudes may be determined.

For the computation of ephemerides with Universal Time as the argument, the value of ΔT is specifically required. Since ΔT depends primarily upon the *irregular* variations in the rate of rotation of the Earth, it cannot be determined in advance with certainty and exactness, or incorporated in the tables, but must be separately applied as determined from time to time by actual observation. Since ephemerides must be computed several years in advance, those that have the argument Universal Time are necessarily based upon an extrapolated value of ΔT. However, the uncertainty of the extrapolation, over the relatively short intervals necessary, is within the order of accuracy to which these ephemerides are calculated; in practice, to the degree of precision needed, the ephemerides are for the most part unchanged by a transformation of the argument from Ephemeris Time to Universal Time.

Values of ΔT as determined from discussions of observations are tabulated on page vii, together with estimated values for several later years.

The method of converting an ephemeris from Ephemeris Time to Universal Time depends upon whether hour angles are involved in the computation of the tabular quantities. When the tabular values are independent of the rotation of the Earth, an ephemeris for 0^h Ephemeris Time may be converted to an ephemeris for 0^h Universal Time by interpolating the tabular values to an interval ΔT *after* 0^h Ephemeris Time; if second differences are negligible, the interpolated values are obtained by adding algebraically to each of the tabular values for 0^h Ephemeris Time the correction $\frac{\Delta T}{h}\delta_{1/2}$, where h is the tabular interval and $\delta_{1/2}$ denotes the first difference.

The Universal Time of transit of the Sun, Moon, or a planet across the meridian of Greenwich may be found by subtracting ΔT from the Ephemeris Time of Greenwich transit that is obtained by interpolating the ephemeris transit from the geographic longitude of the ephemeris meridian, 1.002738 ΔT east, to longitude 0°. The ephemeris transit is the time on the Greenwich meridian at the instant of transit across the ephemeris meridian; the Greenwich transit follows ephemeris transit at an interval which to a first approximation exceeds

ΔT by the time equivalent of the motion in right ascension during the interval ΔT. The Universal Time of Greenwich transit is, therefore, algebraically greater than the tabular ephemeris transit by approximately the amount $\frac{\Delta T}{h}\,\delta_{1/2}\alpha$.

Fundamental Units and Astronomical Constants

Time, Mass, and Length

The fundamental epoch from which Ephemeris Time is reckoned is the epoch that NEWCOMB designated as 1900 January 0, Greenwich Mean Noon, but which actually is 1900 January 0^d 12^h E.T.; the instant to which this designation is assigned is the instant near the beginning of the calendar year A. D. 1900 when the geometric mean longitude of the Sun referred to the mean equinox of date was 279°41′48″.04 (*Trans. Int. Astr. Union*, vol. X, 1960, pages 72, 500). Ephemeris Time is the measure of time in which NEWCOMB's *Tables of the Sun* agree with observation.

The primary unit of Ephemeris Time is the tropical year, defined by the mean motion of the Sun in longitude at the epoch 1900 January 0^d 12^h E.T.; its length in ephemeris days is determined by the coefficient of T in NEWCOMB's expression for the geometric mean longitude of the Sun, L, referred to the mean equinox of date, given among the elements of the Sun. The *ephemeris second* is defined as 1/31556925.9747 of the tropical year for 1900 January 0^d 12^h E.T.; it has been formally adopted as the fundamental invariable unit of time by the Comité International des Poids et Mesures (*Procès-Verbaux des Séances*, deuxième sér. xxv, 77, 1957). The ephemeris day is 86400 ephemeris seconds. The former fundamental unit of time was the mean solar second, defined as 1/86400 of the mean solar day.

In the astronomical system of measures, the usual unit of time is the ephemeris day. The fundamental unit of mass is the mass of the Sun. The unit of length is the astronomical unit, defined as the unit of distance in terms of which, in KEPLER's Third Law $n^2a^3 = k^2(1+m)$, the semimajor axis a of an elliptic orbit must be expressed in order that the numerical value of the Gaussian constant k may be exactly 0.01720209895 when the unit of time is the ephemeris day (*Trans. Int. Astr. Union*, vol. VI, 1939, pages 20, 336, 357); in astronomical units, the mean distance of the Earth from the Sun, calculated by KEPLER's Law from the observed mean motion n and adopted mass m, is 1.0000 0003 (NEWCOMB).

Constants

Gaussian Constant of Gravitation $k = 0.01720\ 20989\ 50000$
$= 3548''.18760\ 69651$ (Int. Astr. Union)

Solar Parallax	8″.80	Paris Conference, 1896
Constant of Nutation	9.21	
Constant of Aberration	20.47	

Velocity of light 299 860 km/sec = 186 324 statute miles/sec
(NEWCOMB and MICHELSON, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, II, 202, 1891)

Equation of light

From constant of aberration . . . . $498\overset{s}{.}38$

From velocity of light and solar parallax . . . . $498\overset{s}{.}58$

International Ellipsoid of Reference (*Bull. Géodésique*, 1925, page 555)

*Flattening	$f = 1/297 = 0.003\ 367\ 003\ 367\ 003\ 367$
*Equatorial Radius	$a = 6378\ 388$ m
Polar Radius	$a(1-f) = 6356\ 911.946$ m
Square of eccentricity	$e^2 = 0.006\ 722\ 670\ 022\ 333\ 322$

Reduction from geodetic latitude ϕ to geocentric latitude ϕ'

$$\phi' - \phi = -11'\ 35''.6635 \sin 2\phi + 1''.1731 \sin 4\phi - 0''.0026 \sin 6\phi$$

Radius vector

$$\rho = a(0.998\ 320\ 047 + 0.001\ 683\ 494 \cos 2\phi - 0.000\ 003\ 549 \cos 4\phi + 0.000\ 000\ 008 \cos 6\phi)$$

One degree of latitude (m)

$$111\ 136.54 - 562.21 \cos 2\phi + 1.18 \cos 4\phi \quad (\phi = \text{mid-latitude of arc})$$

One degree of longitude (m)

$$111\ 417.66 \cos \phi - 93.90 \cos 3\phi + 0.12 \cos 5\phi$$

*Normal Gravity (cm/sec²)

$$g = 978.0490\ (1 + 0.0052\ 884 \sin^2 \phi - 0.0000\ 059 \sin^2 2\phi)$$

Free-air gravity correction, cm/sec², at an elevation (in m) of H

$$-(0.0003\ 0855 + 0.0000\ 0022 \cos 2\phi)\ H + 0.0000\ 72\ (H/1000)^2$$

Length of seconds pendulum (m)

$$0.9935\ 882 - 0.0026\ 203 \cos 2\phi + 0.0000\ 029 \cos 4\phi$$

***Adopted values, from which other quantities are derived.**

Annual rates of precession (Newcomb, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, VIII, 73, 1897)

General precession	$p = 50''.2564 + 0''.0222\ T$
Planetary precession	$\lambda' = 0''.1247 - 0''.0188\ T$
Lunisolar precession	$\psi = 50''.3708 + 0''.0050\ T$
Precession in right ascension	$m = 3\overset{s}{.}07234 + 0\overset{s}{.}00186\ T$
Precession in declination	$n = 20''.0468 - 0''.0085\ T$

The time T is measured in tropical centuries from 1900.0. The values of p, m, and n at the beginning of the Besselian solar year are given on page 50.

These *rates* of the precessional motions at a particular epoch must be carefully distinguished from the accumulated *amounts* of the motions over an extended interval of time, and the consequent displacements of the coordinate systems which the precessional motions produce. The amount of the precession in right ascension during the interval of time from t_0 to t is $\zeta_0 + z$, where $90° - \zeta_0$ is the right ascension of the ascending node of the mean equator at time t on the mean equator of t_0 reckoned from the mean equinox of t_0, and $90° + z$ is the right ascension of the node reckoned from the mean equinox of t; the amount of the precession in declination is the inclination θ of the mean equator

at time t to the mean equator of t_0. For $t_0 = 1950.0$, with the interval of time T from this epoch measured in tropical centuries,

$$\zeta_0 = +2304''.948\ T + 0''.302\ T^2 + 0''.0179\ T^3,$$
$$z = +2304''.948\ T + 1''.093\ T^2 + 0''.0192\ T^3,$$
$$\theta = +2004''.255\ T - 0''.426\ T^2 - 0''.0416\ T^3.$$

Interchanging t_0 with t replaces ζ_0 by $-z$, and z by $-\zeta_0$, and changes the sign of θ.

On page 50, the numerical values are given for these precessional displacements of the mean equator and mean equinox during the interval between 1950.0 and the beginning of the current year; and Table III contains values for other intervals. Over a short interval, the values of $\zeta_0 + z$ and θ may be obtained from the rates m and n of the precessions at the *midpoint of the interval*, by the formulae

$$M = m(t_0 - t), \qquad N = n(t_0 - t).$$

Similarly, the amounts of the general precession in longitude a, and rotation of the ecliptic b, may be calculated from the rate of precession p, and speed of rotation of the ecliptic π, at the midpoint of the interval, by

$$a = p(t_0 - t), \qquad b = \pi(t_0 - t).$$

The numerical values of these quantities for the interval between 1950.0 and the current year, and of

$$c = 180° - \Pi + \tfrac{1}{2}a$$

where Π is the longitude of the axis of rotation of the ecliptic at the midpoint of the interval, are also given on page 50, with formulae for calculating the corresponding precessional variations of equatorial and ecliptic coordinates, and of the ecliptic elements ☊, i, ω, of an orbit. Expressions for calculating π and Π at any date are given among the elements of the Sun.

Nutation

The formulae adopted for computing the nutation in longitude and obliquity are obtained by retaining all terms with coefficients as great as $0''.0002$ from the expressions developed in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XV, Part I, page 153, 1953; they are given in *Astr. Jour.*, 58, 2, 1953, and in the *Explanatory Supplement.*

The effects of short-period terms, defined as terms with periods of less than 35 days, are fully included in the ephemerides of the Sun, Moon, and planets.

Sun (Pages 18–50)

The ephemerides of the Sun are derived from the geometric longitude referred to the mean equinox of date, the latitude referred to the ecliptic of date, the logarithm of the radius vector, and the mean obliquity of date, that

are taken from NEWCOMB's *Tables of the Sun*, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. VI, Part I, 1895. The mean orbital elements on which these tables are based, with T denoting the time measured in Julian centuries of 36525 ephemeris days from the epoch, and d the time in ephemeris days, are:

Epoch 1900 January 0.5 E.T. = J.D. 241 5020.0

Geometric mean longitude, mean equinox of date

$$L = 279^\circ\ 41'\ 48''\!.04 + 1296\ 02768''\!.13\,T + 1''\!.089\,T^2$$
$$= 279^\circ\!.69668 + 0^\circ\!.98564\ 73354\,d + 0^\circ\!.000303\,T^2$$

Mean longitude of perigee, mean equinox of date

$$\Gamma = 281^\circ\ 13'\ 15''\!.0 + 6189''\!.03\,T + 1''\!.63\,T^2 + 0''\!.012\,T^3$$
$$= 281^\circ\!.22083 + 0^\circ\!.00004\ 70684\,d + 0^\circ\!.000453\,T^2 + 0^\circ\!.000003\,T^3$$

Mean anomaly, $L - \Gamma$

$$g = 358^\circ\ 28'\ 33''\!.0 + 1295\ 96579''\!.10\,T - 0''\!.54\,T^2 - 0''\!.012\,T^3$$
$$= 358^\circ\!.47583 + 0^\circ\!.98560\ 02670\,d - 0^\circ\!.000150\,T^2 - 0^\circ\!.000003\,T^3$$

Eccentricity

$$e = 0.01675\ 104 - 0.00004\ 180\,T - 0.00000\ 0126\,T^2$$

The principal related auxiliary constants are:

Mean obliquity of the ecliptic

$$\epsilon = 23^\circ\ 27'\ 08''\!.26 - 46''\!.845\,T - 0''\!.0059\,T^2 + 0''\!.00181\,T^3$$
$$= 23^\circ\!.452294 - 0^\circ\!.01301\ 25\,T - 0^\circ\!.00000\ 164\,T^2 + 0^\circ\!.00000\ 0503\,T^3$$

Annual rate of rotation of ecliptic $\pi = 0''\!.4711 - 0''\!.0007\,T$
Longitude of axis of rotation $\Pi = 173^\circ\ 57'\!.06 + 54'\!.77\,T$

Lengths of the years

Tropical	$365^d\!.2421\ 9879 - 0^d\!.0000\ 0614\,T$
	$365^d\ 05^h\ 48^m\ 46^s\!.0 - 0^s\!.530\,T$
Sidereal	$365^d\!.2563\ 6042 + 0^d\!.0000\ 0011\,T$
	$365^d\ 06^h\ 09^m\ 09^s\!.5 + 0^s\!.01\,T$
Anomalistic	$365^d\!.2596\ 4134 + 0^d\!.0000\ 0304\,T$
	$365^d\ 06^h\ 13^m\ 53^s\!.0 + 0^s\!.26\,T$
Eclipse	$346^d\!.6200\ 31 + 0^d\!.0000\ 32\,T$
	$346^d\ 14^h\ 52^m\ 50^s\!.7 + 2^s\!.8\,T$

The longitude of the axis of rotation of the ecliptic is for the extremity that is at the ascending node of the instantaneous position of the ecliptic on the immediately preceding position; and it is referred to the mean equinox of date. The position of the ecliptic in terms of its inclination π_1 and node Π_1 on the fixed ecliptic of the epoch is represented by

$$\pi_1 \sin \Pi_1 = +4''\!.964\,T + 0''\!.1939\,T^2 - 0''\!.00019\,T^3,$$
$$\pi_1 \cos \Pi_1 = -46''\!.845\,T + 0''\!.0545\,T^2 + 0''\!.00035\,T^3.$$

The values of L and g for every tenth day, the values of Γ and e at the beginning of the calendar year, and of π, Π, and ϵ and the trigonometric functions of ϵ for the beginning of the Besselian year, are given on page 50.

The geocentric spherical coordinates of the Sun are tabulated in the ephemeris on pages 18–33. The geocentric equatorial rectangular coordinates are given on pages 34–49, referred to the mean equator and equinox of both the beginning of the year and 1950.0; the dates in bold-face type are the standard 10-day ephemeris dates recommended by the International Astronomical Union, for which the integral part of the Julian Day Number is divisible by 10. The positive X-axis is directed toward the equinox, the Y-axis toward the point on the equator at right ascension 6^h, and the Z-axis toward the north pole of the equator.

The tabular longitude is the geometric longitude referred to the mean equinox of the beginning of the Besselian year; it may be reduced to the fixed mean equinox of 1950.0 by applying the correction given in the footnote. The values of the latitude referred both to the ecliptic of the beginning of the year and to the fixed ecliptic of 1950.0 are tabulated, in addition to the latitude referred to the ecliptic of date.

The precession in longitude is the amount of the precessional displacement of the equinox along the ecliptic since the beginning of the Besselian year. Adding it to the tabular longitude gives the geometric longitude referred to the mean equinox of date, which may be further reduced to the true equinox of date by adding the nutation in longitude. The nutation includes short-period terms.

The reduction to apparent longitude is the sum of the nutation in longitude at date and the precession from the beginning of the year to date, diminished by aberration which is calculated by dividing 20″.47 by the radius vector.

The horizontal parallax is the angle subtended at the Sun by the equatorial radius of the Earth; the tabular values are calculated by dividing 8″.80 by the radius vector.

The apparent right ascension and declination are referred to the true equinox and equator of date, and are affected by aberration. They are calculated from the geometric longitude, the latitude referred to the ecliptic of date, and the tabular obliquity of date, which is the sum of the mean obliquity and the nutation in obliquity inclusive of short-period terms; they are corrected for aberration by antedating for the light-time. The value of the radius vector is geometric, not affected by aberration.

The tabular semidiameter includes an allowance for irradiation, and is obtained by dividing an enhanced value of the semidiameter at unit distance by the radius vector, although actually the irradiation does not depend upon the distance; the value adopted for the enhanced semidiameter at unit distance is 16′ 01″.18.

Moon (Pages 51–159)

The lunar ephemeris is calculated directly from Brown's theory instead of from his *Tables of the Motion of the Moon;* but in order to obtain a strictly gravitational ephemeris expressed in the same measure of time as defined by

NEWCOMB's *Tables of the Sun*, the orbital elements upon which BROWN's tables are based are amended by removing the empirical term and by applying to the mean longitude the correction

$$-8''.72-26''.74\,T-11''.22\,T^2,$$

where T is measured in Julian centuries from 1900 January 0.5 E.T. = J.D. 2415020.0.

Denoting by d the number of ephemeris days from the epoch, the fundamental orbital constants are

$$☾ = 270°\,26'\,02''.99 + 1336^r\,307°\,52'\,59''.31\,T - 4''.08\,T^2 + 0''.0068\,T^3$$
$$= 270°.434164 + 13°.17639\;65268\,d - 0°.001133\,T^2 + 0°.0000019\,T^3,$$
$$\Gamma' = 334°\,19'\,46''.40 + 11^r\,109°\,02'\,02''.52\,T - 37''.17\,T^2 - 0''.045\,T^3$$
$$= 334°.329556 + 0°.11140\;40803\,d - 0°.010325\,T^2 - 0°.000012\,T^3,$$
$$\Omega = 259°\,10'\,59''.79 - 5^r\,134°\,08'\,31''.23\,T + 7''.48\,T^2 + 0''.008\,T^3$$
$$= 259°.183275 - 0°.05295\;39222\,d + 0°.002078\,T^2 + 0°.000002\,T^3,$$
$$e = 0.05490\;0489,$$
$$\gamma = 0.04488\;6967,$$

Constant of sine parallax, $3422''.5400$,

where γ is the sine of half the inclination to the ecliptic, e denotes the eccentricity, and

☾, the mean longitude of the Moon, measured in the ecliptic from the mean equinox of date to the mean ascending node of the lunar orbit, and then along the orbit;

Γ', the mean longitude of the lunar perigee, measured in the ecliptic from the mean equinox of date to the mean ascending node of the lunar orbit, and then along the orbit;

Ω, the longitude of the mean ascending node of the lunar orbit on the ecliptic, measured from the mean equinox of date.

The equatorial horizontal parallax at distance 60.2665 equatorial radii of the Earth is $57'\,02''.70$.

In the lunar theory, the adopted ratio of the mass of the Earth to the mass of the Moon is 81.53.

The mean elongation of the Moon from the Sun is

$$D = 350°\,44'\,14''.95 + 1236^r\,307°\,06'\,51''.18\,T - 5''.17\,T^2 + 0''.0068\,T^3$$
$$= 350°.737486 - 12°.19074\;91914\,d - 0°.001436\,T^2 - 0°.0000019\,T^3.$$

The lengths of the months for the epoch 1900 are

	d	d h m s
Synodic	29.530 589	29 12 44 02.9
Tropical	27.321 582	27 07 43 04.7
Sidereal	27.321 661	27 07 43 11.5
Anomalistic	27.554 551	27 13 18 33.2
Draconitic	27.212 220	27 05 05 35.8

681-149 O-65—32

The secular variations do not exceed a few hundredths of a second per century, and depend partly upon the variations in the rate of rotation of the Earth.

The values of Γ', ☊, ☾, and D for every tenth day are tabulated on page 51. This page also contains, for every tenth day, the values of

i, the inclination of the mean equator of the Moon to the true equator of the Earth,

Δ, the arc of the mean equator of the Moon from its ascending node on the true equator of the Earth to its ascending node on the ecliptic of date,

☊$'$, the arc of the true equator of the Earth from the true equinox of date to the ascending node of the mean equator of the Moon,

calculated with Hayn's value of $1°\ 32'.1$ for the inclination of the mean lunar equator to the ecliptic; the ascending node of the mean lunar equator on the ecliptic is at the descending node of the mean lunar orbit, ☊$\pm 180°$.

The longitude referred to the mean equinox of date, the latitude referred to the ecliptic of date, and the horizontal parallax (pages 52–67) are computed for every half-day from Brown's theoretical expressions, with the corrections required for the amendment to the mean longitude. The apparent longitude and latitude are obtained by adding the nutation in longitude and some residual effects of aberration not included in Brown's expressions. (*Astr. Jour.*, **57,** 46, 1952).

The semidiameter, s, is derived from the horizontal parallax, π, by the formula

$$s = 0''.0796 + 0.272446\,\pi,$$

the constants in which are based on Newcomb's value of $15'\ 32''.58$ for the semidiameter at mean distance (Researches on the Motion of the Moon, Part II, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. IX, 39, 1912). No correction is made for irradiation.

The apparent right ascension and declination for each hour of Ephemeris Time (pages 68–159) are calculated for 0^h and 12^h from the apparent longitude, the apparent latitude, and the true obliquity of date; and for the other hours by interpolation.

Page 159 contains the phases of the Moon, and the times of perigee and apogee or least and greatest distances from the Earth. The times of New Moon, First Quarter, Full Moon and Last Quarter are the times at which the excess of the apparent longitude of the Moon over the apparent longitude of the Sun is 0°, 90°, 180°, and 270°, respectively. The lunations are numbered in continuation of E. W. Brown's series, of which No. 1 commenced on 1923 January 16 (*Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **93,** 603, 1933).

The Planets (Pages 160–257)

The orbital longitudes and the heliocentric ecliptic longitudes referred to the mean equinox of date, the heliocentric latitudes referred to the ecliptic

of date, and the radii vectores of the *inner planets* Mercury, Venus, and Mars are taken from NEWCOMB's tables in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. VI, Parts II, III, IV, 1895–1898; for Mars, the corrections derived by Ross, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. IX, Part II, 1917, are applied. The orbital elements are for the mean orbits. For Venus and Mars, the latitude referred to the mean orbit, due to periodic perturbations in latitude, is included in the heliocentric ephemerides.

The ephemerides of the *outer planets* Jupiter, Saturn, Uranus, Neptune, and Pluto, are computed from the heliocentric rectangular coordinates obtained by numerical integration in *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XII, 1951. Perturbations by the inner planets, taken from *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XIII, Part V, 1954, are included in the geocentric ephemerides, but are omitted from the heliocentric ephemerides, and from the heliocentric orbital elements. The elements are for the osculating orbits.

In these ephemerides, the adopted masses of the planets and the formulae for the mean elements of the inner planets are given in the *Explanatory Supplement.*

The geocentric ephemerides are calculated from the heliocentric coordinates of the planets and the geocentric coordinates of the Sun. The *apparent* right ascension and declination are referred to the true equator and equinox of date, inclusive of the short-period terms of nutation; and they have been corrected for planetary aberration.

The *astrometric* positions of Pluto and the minor planets are obtained by adding the planetary aberration to the geometric ephemeris referred to a standard mean equinox such as that of 1950.0, and then subtracting stellar aberration, calculated by the conventional formula which neglects the part depending on the longitude of the perihelion of the Earth. The astrometric ephemeris is therefore rigorously comparable with observations that are referred to catalogue mean places of comparison stars (corrected for proper motion and annual parallax, if significant, to the epoch of observation), it being only necessary to correct the observations for geocentric parallax.

The tabular true distance from the Earth is the actual geocentric distance at the tabular time, *not* at the instant when the light that reaches the observer at the tabular time left the planet.

The horizontal parallax is 8″.80 divided by the geocentric distance. The tabular semidiameter is the value at unit distance divided by the geocentric distance; the adopted semidiameters at unit distance are:

Mercury	3″.34	Saturn:	
Venus	8″.41	Equatorial	83″.33
Mars	4″.68	Polar	74″.57
Jupiter:		Uranus	34″.28
Equatorial	98″.47	Neptune	36″.56
Polar	91″.91		

The authorities for these values are given in the *Explanatory Supplement.*

The ephemerides of the minor planets Ceres, Pallas, Juno, and Vesta are computed from heliocentric rectangular coordinates calculated by PAUL HERGET, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XVI, Part III, 1962.

The ephemerides are in the same form as for Pluto, with the addition of the reductions from astrometric to apparent right ascension and declination. Daily positions are given for the periods during which the planet is more than about 40° from the Sun. Since accurate observations of the minor planets may lead to an improved value for the mass of the Moon, the dates on which the lunar inequality is a maximum in right ascension are indicated by an asterisk. The magnitudes are *photographic;* revised values were adopted, beginning with 1962.

Stars

The star places that are given in this volume are limited to the mean places of the brighter stars at the beginning of the Besselian year, to an accuracy of $0^{s}.1$ in right ascension and $1''$ in declination. However, the volume contains all the data necessary for the accurate reduction of precise star places from one epoch to another, or from mean place to apparent place. Examples of these reductions are given in the *Explanatory Supplement.*

Day Numbers (Pages 258–281)

The Besselian Day Numbers and the Independent Day Numbers are given for 0^{h} Ephemeris Time, with the sidereal time to the nearest tenth of an hour to assist in determining the interpolating factor for the time of meridian transit of a star. They are followed by the Besselian Day Numbers at 0^{h} Greenwich sidereal time; these are derived quantities, and the third decimal is uncertain by one unit.

From these Day Numbers, the reduction from mean place to apparent place for precession, nutation, and aberration is obtained to the first order. The additional Day Numbers necessary to determine the reduction to the second order, tabulated separately for northern and southern declinations, are given on pages 278–281.

To avoid a second-order reduction as far as possible, the Day Numbers are referred to the *nearest* beginning of a year, instead of always to the beginning of the current year. For any tabular date, τ denotes the fraction of a tropical year that has elapsed since the date to which the tabular values of the Day Numbers are referred; and the apparent place is obtained with these Day Numbers from the mean place at the beginning of either the *current* Besselian year or the *next following* year, according to the tabular value of τ. In consequence, all the Day Numbers except B and E are discontinuous at the middle of the year; for July 1 and 2, values are given for both epochs. By not extending the reduction over more than half a year,

the second-order reduction and the error from neglecting it are kept as small as practicable.

The reductions to the second order, including the proper motion, are

$$\begin{aligned}\alpha &= \alpha_0 + \tau\mu_\alpha + Aa + Bb + Cc + Dd + E + J \tan^2 \delta_0 \\ &= \alpha_0 + \tau\mu_\alpha + f + g \sin (G + \alpha_0) \tan \delta_0 + h \sin (H + \alpha_0) \sec \delta_0 + J \tan^2 \delta_0, \\ \delta &= \delta_0 + \tau\mu_\delta + Aa' + Bb' + Cc' + Dd' + J' \tan \delta_0 \\ &= \delta_0 + \tau\mu_\delta + g \cos (G + \alpha_0) + h \cos (H + \alpha_0) \sin \delta_0 + i \cos \delta_0 + J' \tan \delta_0,\end{aligned}$$

where zero subscripts denote the mean place, and

$$\begin{aligned} a &= \frac{m}{n} + \sin \alpha_0 \tan \delta_0, & a' &= \cos \alpha_0, \\ b &= \cos \alpha_0 \tan \delta_0, & b' &= -\sin \alpha_0, \\ c &= \cos \alpha_0 \sec \delta_0, & c' &= \tan \epsilon \cos \delta_0 - \sin \alpha_0 \sin \delta_0, \\ d &= \sin \alpha_0 \sec \delta_0, & d' &= \cos \alpha_0 \sin \delta_0, \end{aligned}$$

which are known as the Besselian Star Constants. Additional corrections for parallax may be obtained from

$$\begin{aligned}\Delta\alpha &= \pi\,(cY - dX), \\ \Delta\delta &= \pi\,(c'Y - d'X),\end{aligned}$$

where X, Y are the coordinates of the Sun and c, d, c', d' are the Besselian Star Constants. In the case of binary stars, a correction for orbital motion may be necessary. The tabular values of the Day Numbers A, B, C, D, g, h, i, are in seconds of arc; when used for reducing right ascension, either they or the Star Constants by which they are multiplied must be divided by 15 to express the reduction in seconds of time.

The Besselian Day Numbers A, B, and E, or the Independent Day Numbers f, g, and G, give the reduction for precession and nutation. The short-period terms of nutation in longitude and obliquity, $d\psi$ and $d\epsilon$, respectively, and the Day Numbers f', g', G', for obtaining the effects of these terms alone, are also tabulated. The Day Numbers f', g', G' are defined as:

$$\begin{aligned} f' &= +d\psi \cos\epsilon \\ g' \sin G' &= -d\epsilon \\ g' \cos G' &= +d\psi \sin\epsilon \end{aligned}$$

The Day Numbers C and D, or H, h, and i, give the reduction for aberration; they are derived from the actual disturbed velocity of the Earth referred to the center of mass of the solar system.

The Besselian Day Numbers are the most expeditious means of reduction when several apparent positions of the same star are required, or when the values of the Besselian Star Constants are already available; otherwise, the Independent Day Numbers are the more convenient.

Reductions for precession and nutation directly from the standard equinox of 1950.0 to the true equinox of date may be obtained with sufficient accuracy for a finding ephemeris of a comet or a minor planet by means of Table IV, in accordance with the formulae at the foot of the table. The tabular dates are the midnights following an integral Julian Date that is exactly divis-

ible by 10, in accordance with the resolutions of the International Astronomical Union that the osculation epochs of elements of comets and minor planets should be Julian Dates with the integral part divisible by 400, and that ephemerides should be for 10-day intervals. Dates followed by an asterisk are the Julian Dates with integral part divisible by 40.

To facilitate the reduction of observations in which the differences of right ascension and declination between two celestial objects are measured, the differential aberration and the differential precession and nutation may be determined from Tables V and VI in accordance with the precepts given with the tables. With the position of a star reduced to the equinox of 1950.0, or to the equinox of the nearest beginning of a year, the coordinates of an object referred to the same equinox are obtained by adding to the coordinates of the star the observed differences in the sense "object minus star", and the differential aberration, precession, and nutation taken from these tables.

Mean Places of Stars (Pages 282–292)

Mean places at the beginning of the Besselian year are tabulated for 1078 stars, including stars to a limiting magnitude 4.75 excepting 8 stars each within 30″ of an included star; variable stars are in general included if the maximum is brighter than magnitude 4.7. The positions are taken from the Albany *General Catalogue of 33342 Stars for the Epoch 1950*, 1937. Beginning with 1965, the stars are tabulated in the order of their mean right ascensions at the epoch 1970.0. In the name of the star, the three-letter abbreviations for constellation names recommended by the International Astronomical Union are used; a list of these abbreviations is given in the *Explanatory Supplement*.

Disregarding proper motion, which is generally much less than a second of arc per year, the mean places at other epochs may be obtained by a reduction for precession alone. In particular, to obtain the mean place at the beginning of the next following year, which is required for calculating reductions from mean to apparent places with the tabular Day Numbers during the latter half of the current year, add to the tabular coordinates the reductions

$$\Delta\alpha = m + n \sin \alpha \tan \delta,$$
$$\Delta\delta = n \cos \alpha,$$

where the values of m and n are taken from page 50. Formulae and constants for the reduction of right ascension and declination, and of longitude and latitude, for precession from the beginning of the current year to 1950.0 and in the reverse direction, are also given on page 50; and an extended tabulation of the equatorial precessional constants for other intervals is given in Table III.

Table III contains the reduction constants ζ_0, z, and θ for rigorous trigonometric reductions of mean places to the beginning of the current year from the beginning of each fifth previous year back to 1755; and also the coefficients M and N for approximate reductions with the formulae on page 50. The table is calculated from formulae derived from NEWCOMB's numerical expressions for the precessional displacements of the mean equator, *Astr. Pap. Amer. Eph.*,

vol. VIII, page 75, 1897; M and N are obtained from the rates of change of $z+\zeta_0$ and θ at the time midway from t_0 to t. With the tabular constants, rigorous reductions of the coordinates α_0, δ_0, referred to the mean equinox of t_0, to the coordinates α, δ, referred to the mean equinox of the beginning of the current year, may be calculated from the formulae

$$q = \sin\theta\,[\tan\delta_0 + \cos(\alpha_0+\zeta_0)\tan\tfrac{1}{2}\theta],$$

$$\tan(\Delta\alpha-\mu) = \frac{q\sin(\alpha_0+\zeta_0)}{1-q\cos(\alpha_0+\zeta_0)},$$

$$\mu = \zeta_0 + z,$$

$$\alpha = \alpha_0 + \Delta\alpha,$$

$$\tan\tfrac{1}{2}(\delta-\delta_0) = \tan\tfrac{1}{2}\theta\sec\tfrac{1}{2}(\Delta\alpha-\mu)\cos[(\alpha_0+\zeta_0)+\tfrac{1}{2}(\Delta\alpha-\mu)].$$

Eclipses (Pages 293–299)

Elements and general circumstances are given for all solar and lunar eclipses, including penumbral lunar eclipses, which occur during the year. For solar eclipses, maps are given from which approximate local circumstances may be obtained for any particular place; and the Besselian elements are tabulated at 10-minute intervals for the calculation of accurate predictions for any point on or above the surface of the Earth. For total or annular eclipses the latitudes and longitudes of points on the central line and on the northern and southern limits, together with the duration of the total or annular phase and the altitude of the Sun on the central line, are tabulated at intervals of five minutes or less throughout the eclipse. For lunar eclipses, the circumstances and their Ephemeris Times or Universal Times are the same for all parts of the Earth; any particular phase is visible from the hemisphere over which the Moon is then above the horizon.

The elements and circumstances are computed in accordance with Bessel's method, for the International Ellipsoid, from apparent right ascensions and declinations of the Sun and Moon which include the short-period terms of nutation; and the coordinates of the Sun for this purpose are calculated to an additional decimal. The semidiameters of the Sun and Moon used in the calculation of eclipses do not include irradiation. The adopted semidiameter of the Sun at unit distance is 15′ 59″.63 (Auwers, *Astronomische Nachrichten*, 3068, 367, 1891), the same, except for irradiation, as in the ephemeris of the Sun. In calculating the duration of *total* solar eclipses on the central line, the apparent semidiameter of the Moon is obtained by putting its sine equal to 0.272274 sin π, where π is the horizontal parallax; but beginning with 1963, the adopted semidiameter of the Moon in *all other eclipse calculations* is 0.272446 π + 0″.079. To obtain the tabular duration of the total phase, the correction +0.000 207 must be applied to the tabular radius of the umbra.

In the calculation of lunar eclipses, the radius of the geometric shadow of the Earth is increased by one-fiftieth part to allow for the effect of the atmos-

phere. Otherwise, refraction is neglected in computing solar and lunar eclipses. The Besselian elements do not involve refraction. The circumstances of eclipses are calculated for the surface of the ellipsoid, and the inclusion of refraction in them would be inappropriate. For local predictions, corrections for refraction are unnecessary; they are required only in precise comparisons of theory with observation, in which many other refinements are also necessary.

The magnitude of a solar eclipse is the fraction of the solar diameter obscured by the Moon at greatest phase, measured along the common diameter. The magnitude of a lunar eclipse is the fraction of the lunar diameter obscured by the shadow of the Earth at greatest phase, measured along the common diameter.

On the solar eclipse maps, the curves drawn in long dashes indicate the times halfway between first and last contacts of the penumbra. These times of the middle of the eclipse should not be confused with the times of greatest eclipse, from which they may differ by several minutes. The curves drawn in short dashes give the semiduration of the partial phase. The Ephemeris Times of first and last contacts are derived from the time of middle by respectively subtracting and adding the semiduration. The curves are extended across the rising and setting limits of the eclipse, although part of the phenomenon occurs below the horizon for observers in those regions.

The Besselian elements characterize the geometric position of the shadow of the Moon relative to the Earth. The exterior tangents to the surfaces of the Sun and the Moon form the umbral cone, the interior tangents the penumbral cone. The common axis of the two cones is the axis of the shadow. The geocentric plane perpendicular to the axis of the shadow is called the fundamental plane, and is taken as the xy-plane of a system of geocentric rectangular coordinates. The x-axis is the intersection of the fundamental plane with the plane of the equator, and is directed positively toward the east; the y-axis is directed positively toward the north. The z-axis is parallel to the axis of the shadow, and is positive toward the Moon. The tabular x and y are the coordinates of the intersection of the axis of the shadow with the fundamental plane, in units of the equatorial radius of the Earth. The declination d and ephemeris hour angle μ of the point on the celestial sphere toward which the axis of the shadow is directed represent the direction of the axis.

The radius of the penumbral cone on the fundamental plane is denoted by l_1; the radius of the umbral cone is l_2, and is regarded as positive for an annular eclipse, negative for a total eclipse. The angles f_1 and f_2 are the angles which the elements of the penumbral and the umbral cones, respectively, make with the axis of the shadow.

To predict accurate local circumstances, calculate the geocentric coordinates $\rho \sin \phi'$ and $\rho \cos \phi'$ from the geodetic latitude ϕ and longitude λ, with Table VII; the inclusion of the elevation above sea level in this calculation is all that is necessary to obtain the local circumstances at high altitudes or in the ionosphere. Obtain approximate times for the beginning, middle, and end of the eclipse from the eclipse map: and for each of these three times, take from the table of Besselian elements the values of x, y, $\sin d$, $\cos d$, μ,

and l_1, except that for the middle l_2 is needed instead of l_1 where the eclipse is total or annular. The hourly variations x', y', of x and y are needed, and may be obtained with sufficient accuracy by multiplying the first differences of the tabular values by 6.

For each of the three approximate times, calculate the coordinates ξ, η, ζ of the observer, and the hourly variations ξ', η', from

$$\begin{aligned}
\xi &= \rho \cos \phi' \sin h, \\
\eta &= \rho \sin \phi' \cos d - \rho \cos \phi' \sin d \cos h, \\
\zeta &= \rho \sin \phi' \sin d + \rho \cos \phi' \cos d \cos h, \\
\xi' &= \mu' \rho \cos \phi' \cos h, \\
\eta' &= \mu' \xi \sin d - \zeta d',
\end{aligned}$$

where

$$h = \mu - \lambda - 1.0027 \Delta T.$$

Next, calculate

$$\begin{aligned}
u &= x - \xi, & u' &= x' - \xi', & \\
v &= y - \eta, & v' &= y' - \eta', & \\
L &= l - \zeta \tan f, & n^2 &= u'^2 + v'^2, & (n>0) \\
\Delta &= \frac{1}{n}(uv' - u'v), & D &= uu' + vv', &
\end{aligned}$$

$$\sin \psi = \frac{\Delta}{L}.$$

Neglecting the variation of L, the correction τ to the assumed time of middle to obtain the *Ephemeris Time of greatest phase* is

$$\tau = -\frac{D}{n^2},$$

which may be expressed in minutes by multiplying by 60.

The correction τ to the assumed times of beginning, middle and end to obtain the *Ephemeris Times of contacts* is

$$\tau = \frac{L}{n} \cos \psi - \frac{D}{n^2},$$

which may be expressed in minutes by multiplying by 60.

The ambiguity in the quadrant of ψ is removed by noting that $\cos \psi$ must be negative for the beginning of the eclipse, for the beginning of the annular phase, and for the end of the total phase, and that $\cos \psi$ must be positive for the end of the eclipse, the end of the annular phase and the beginning of the total phase.

If the eclipse is partial at the place, the quantities l_2, L_2 and $\sin \psi$ will not be needed for the time of middle.

For greater accuracy, the times resulting from the calculation outlined above should be taken in place of the original approximate times, and a second approximation performed.

The adopted value of ΔT must be subtracted from the final times to obtain the Universal Times of contacts and greatest phase.

The *magnitude of greatest partial eclipse,* in units of the solar diameter, is

$$M_1 = \frac{L_1 - \Delta}{2L_1 - 0.5464},$$

where the absolute value of Δ is used.

The *magnitude of the central phase,* in the same units, is

$$M_2 = \frac{0.5464}{2L_1 - 0.5464}.$$

In order to obtain the *position angle of a point of contact,* calculate the angle N defined by

$$\cot N = \frac{v'}{u'},$$

sin N having the same algebraic sign as u'. The position angle P of the point of contact, reckoned from the north point of the solar limb toward the east, is

$$P = N + \psi,$$

where the results of the final approximation are used.

The position angle V of the point of contact, reckoned from the vertex of the solar limb toward the east is

$$V = P - C,$$

where C, the parallactic angle, is obtained with sufficient accuracy from

$$\tan C = \frac{\xi}{\eta},$$

sin C having the same algebraic sign as ξ, and the results of the final approximation again being used.

At any locality within several miles of a point for which the preceding computation has been made, the Ephemeris Times of the phases may be obtained by computing differential corrections in which most of the necessary numerical quantities are already available from the previous calculations. Examples illustrating the calculation of the local circumstances of partial, total, and annular eclipses, and the calculation of differential corrections, are given in the *Explanatory Supplement.*

Ephemerides for Physical Observations

The ephemerides for physical observations of the Sun, Moon, and planets are based on the fundamental ephemerides in the preceding part of the volume, and on the additional data to which specific references are made. The tabular values are affected by aberration, and should therefore be interpolated to the actual time of observation; but they are strictly geocentric. They are given to a degree of accuracy sufficient for the reduction of observations; any significant approximations made in their calculation are stated.

The value of the light-time for unit distance used in calculating the physical ephemerides is $498^{s}.58$, corresponding to the adopted values of the solar parallax and velocity of light. The stellar magnitudes of the planets are obtained from the formulae of G. Müller, *Publicationen des Astrophysikalischen Observatoriums zu Potsdam,* **8,** 366, 1893; the diameters of the planets are calculated from the same semidiameters at unit distance as in the fundamental ephemerides.

Ephemeris for Physical Observations of the Sun (Pages 300–305)

This ephemeris is calculated from the elements determined by CARRINGTON, *Observations of the Spots on the Sun*, 1863, pages 221, 244:

Inclination of the solar equator to the ecliptic, $7° 15'$;

Longitude of the ascending node of the solar equator on the ecliptic, $73° 40' + 50''.25\, t$, where t is the time in years reckoned from 1850;

Sidereal period of rotation, 25.38 mean solar days.

In the ephemeris, P denotes the position angle of the northern extremity of the axis of rotation, measured eastward from the north point of the disk; B_0, the heliographic latitude, and L_0, the heliographic longitude, of the central point of the disk. Heliographic longitudes on the surface of the Sun are measured from the solar meridian that passed through the ascending node of the solar equator on the ecliptic on 1854 January 1, Greenwich mean noon (J. D. 239 8220.0); they are reckoned from 0° to 360°, in the direction of rotation, i. e., westward on the apparent disk as viewed on the celestial sphere. CARRINGTON's zero meridian passed the ascending node twelve hours earlier.

The synodic period of rotation is the interval of time during which L_0 decreases by 360°. The *mean* synodic period is $27^{d}.2753$. The beginning of each synodic rotation is the instant at which L_0 passes through 0°; the rotations are numbered in continuation of CARRINGTON's Greenwich photo-heliographic series, of which No. 1 commenced on 1853 November 9.

In computing the physical ephemeris of the Sun, no allowance for the secular motion of the ecliptic is made in the values of the elements; and the latitude of the Sun is neglected. No correction is applied to L_0 for rotation during the light-time, since presumably it is already included in CARRINGTON's meridian; CARRINGTON, in reducing his observations, *added* 20″ for aberration to the tabular longitude of the Sun taken from the *Nautical Almanac*, but he appears to have referred his measurements to the *apparent* central point of the disk. By using the apparent longitude of the Sun in calculating the physical ephemeris, the aberration in longitude is included. No further correction for aberration is required.

Ephemeris for Physical Observations of the Moon (Pages 306–313)

In the computation of this ephemeris, the formulae and constants for the physical librations, and the value $1° 32'.1$ for the inclination of the mean lunar equator to the ecliptic, that were determined by HAYN, *Abh. d. Math.-phys. Kl. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss.*, XXX, page 49, 1907, have been used. The ephemeris is calculated from the apparent coordinates of the Moon and the Sun, and therefore aberration is fully included, excepting the inappreciable difference between the light-time from the Sun to the Moon and from the Sun to the Earth.

The *Age* is the number of days elapsed since the previous New Moon. The *Fraction Illuminated* is the fraction of the area of the lunar disk that is illuminated, and is equal to the illuminated fraction of the diameter perpendicular to the line of cusps.

On the surface of the Moon, selenographic longitudes are measured from the lunar meridian that passes through the mean central point of the visible disk, positive in the direction towards *Mare Crisium*, i. e., towards the west on the celestial sphere. Selenographic latitudes are reckoned positive towards the north limb; that is, they are positive in the hemisphere containing *Mare Serenitatis*. The mean central point of the disk is defined as the point on the lunar surface where the surface is intersected by the radius of the Moon that would be directed towards the center of the Earth, were the Moon to be at the mean ascending node when the node coincided with either the mean perigee or mean apogee.

The tabular selenographic longitude and latitude of the Earth are the geocentric selenographic coordinates of the apparent central point of the disk; at this point on the surface of the Moon, the Earth is in the selenocentric zenith. These coordinates are the sums of the geocentric optical and physical librations in longitude and latitude respectively. When the libration in longitude, or selenographic longitude of the Earth, is positive, the mean central point of the disk is displaced eastward on the celestial sphere, exposing to view a region on the west limb. When the libration in latitude, or selenographic latitude of the Earth, is positive, the mean central point of the disk is displaced towards the south, and a region on the north limb is exposed to view.

The selenographic coordinates of the point on the lunar surface where the Sun is in the selenocentric zenith are the selenographic longitude and latitude of the Sun. Subtracting the selenographic longitude of the Sun from 90° or 450° gives the selenographic *colongitude* of the Sun tabulated in the ephemeris; numerically, it is the *east* selenographic longitude of the morning terminator, and is therefore approximately 270°, 0°, 90°, and 180° at New Moon, First Quarter, Full Moon and Last Quarter, respectively. The longitude of the evening terminator differs by 180° from that of the morning terminator.

The position angle of the axis is the angle that the lunar meridian through the apparent central point of the disk towards the north lunar pole forms with the declination circle through the central point, reckoned eastward from the north point of the disk.

The column headed *Position Angle–Bright Limb* contains the position angles of the midpoint of the illuminated limb, reckoned eastward from the north point of the disk. The position angle of the terminator, defined as the position angle of the northern cusp, always lies between $-90°$ and $+90°$; before Full Moon it is 90° greater, after Full Moon 90° less, than the position angle of the midpoint of the bright limb.

For precise reductions of observations, the tabular librations and position angles of the axis should be reduced to topocentric values. For this purpose, the following differential corrections may be used (Atkinson, *Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **111,** 448, 1951). The geocentric zenith distance of the Moon, z, the parallactic angle Q, and the topocentric parallax π' are calculated from the geocentric right ascension, declination, and parallax of the Moon, the latitude ϕ of the observer, and the local sidereal time, with the following formulae,

where h is the local hour angle of the Moon and either of the two formulae for Q may be used:

$$\cos z = \sin \phi \sin \delta + \cos \phi \cos \delta \cos h,$$
$$\sin Q = \sin h \cos \phi \operatorname{cosec} z,$$
$$\cos Q = \frac{\sin \phi - \cos z \sin \delta}{\sin z \cos \delta},$$
$$\pi' = \pi (\sin z + 0.0084 \sin 2z).$$

The corrections to the tabular selenographic longitude l and latitude b of the Earth and the position angle C of the axis are

$$\Delta l = - \pi' \sin (Q - C) \sec b,$$
$$\Delta b = + \pi' \cos (Q - C),$$
$$\Delta C = + \sin (b + \Delta b) \Delta l - \pi' \sin Q \tan \delta.$$

The tabular values should be interpolated to the time of observation with second differences.

Disks of Mercury and Venus (Pages 314–315)

The phase, k, is the ratio of the area of the illuminated portion of the apparent disk to the area of the entire apparent disk regarded as circular.

The phase angle, i, is the planetocentric angle between the Sun and the Earth.

The angle Θ is the position angle of the midpoint of the bright limb, measured eastward from the north point of the disk.

The quantity L, conventionally called the brilliancy of the disk, is the numerical value of ks^2/r^2, where r is the radius vector from the Sun to the planet in astronomical units, s is the apparent semidiameter in seconds of arc, and ks^2 is the illuminated area of the apparent disk in units of a circular area $1''$ in apparent semidiameter. To derive the actual brightness or stellar magnitude, L must be modified by an empirical function of the phase angle; L is a measure only of the brightness which, if there were no dependence of apparent albedo on phase angle, would be determined by the area illuminated, and the relative intensity of the incident light per unit area which varies as $1/r^2$.

Ephemerides for Physical Observations of Mars, Jupiter, and Saturn (Pages 316–331)

These ephemerides give the time required for light to travel from the planet to the Earth, and the stellar magnitude and apparent diameter of the planet; and for the illuminated disk they give the position angle of the point of greatest defect of illumination, measured eastward from the north point of the disk, and the angular amount of the defect; the planetocentric angle i between the Sun and the Earth is also tabulated. In the ephemeris for Mars, the ratio k of the area of the illuminated apparent disk to the area of the entire apparent disk regarded as circular is included.

For Mars and Jupiter, quantities are given which determine the geocentric and heliocentric aspects of the planetographic coordinate systems on the surface of the planet, to which the markings on the disk are referred. The aspect

of the disk depends upon the positions of the Earth and the Sun relative to the different areas of the surface of the planet, or equivalently upon the apparent positions of the Earth and the Sun on the planetocentric celestial sphere at the different points of the surface. To represent these positions, coordinate systems are defined on the planetocentric sphere, by the plane of the equator of the planet and the plane of its orbit, in the same way as right ascension and declination, and celestial longitude and latitude, are defined on the geocentric celestial sphere by the equator of the Earth and the ecliptic. Because of the mathematically indefinite radius of the celestial sphere, the same fundamental reference circles are defined on the geocentric sphere as on the planetocentric sphere by the orbital and equatorial planes of the Earth and the other planets.

On a planetocentric sphere, the apparent position of the Earth is diametrically opposite the geocentric position of the planet, and the Sun is opposite the heliocentric position. The planetocentric angular distance of the Earth from the equator of the planet, denoted by D_E and known as the planetocentric declination of the Earth, is numerically equal and opposite in sign to the geocentric angular distance of the planet from the plane of the equator of the planet. The angular distance in the plane of the planetary equator from the ascending node of the orbit of the planet on its equator eastward to the great circle through the Earth and the celestial pole of the planet, denoted by A_E, is known as the planetocentric right ascension of the Earth; it is equal to the geocentric longitude of the planet measured in the plane of its equator from the descending node of its orbit on its equator.

Similarly, the planetocentric right ascension of the Sun, A_S, is equal to the heliocentric longitude of the planet measured in the plane of its equator from the descending node of the orbit; and the planetocentric declination of the Sun, D_S, is numerically equal and opposite in sign to the heliocentric angular distance of the planet from the plane of the planetary equator. The planetocentric longitude of the Sun, denoted by L_S and measured in the plane of the orbit of the planet from the ascending node on its equator, is equal to the heliocentric orbital longitude of the planet reckoned from the descending node; it is tabulated only for Mars.

Planetographic longitudes on the surfaces of Mars and Jupiter are reckoned from 0° to 360° in the direction opposite the rotation, that is, eastward on the celestial sphere. The zero meridian from which the longitudes are measured is defined by the adopted position of the pole and an adopted value for the longitude of the meridian that passes through the central point of the disk at a selected epoch. The adopted longitude of the central meridian at the epoch and the rate of rotation of the planet determine the central meridian at any other time. The rotation is referred to the ascending node of the orbit on the equator of the planet, and the period is therefore known as the sidereal period of rotation; it differs slightly from the actual period of rotation, because of the precession of the axis of the planet.

For Mars, the position of the north pole that is used in computing the physical ephemeris was adopted in 1909, and the zero meridian is defined by

the tabular central meridian at Greenwich mean noon on 1909 January 15; but beginning with 1960, a period of rotation is adopted that differs from the value used before 1960. Consequently, from 1959 to 1960 there is a discontinuity in the tabular longitude of the central meridian, amounting to about $-1°$. The adopted rotation elements of Mars are:

North pole (Lowell and Crommelin, *Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **66**, 56, 1905)

At the beginning of the year t,

$$\alpha_0 = 21^h\ 11^m\ 10^s.42 + 1^s.565\ (t - 1950.0),$$
$$\delta_0 = +54°\ 39'\ 27'' + 12''.60\ (t - 1950.0).$$

Sidereal period of rotation (Ashbrook, *Astr. Jour.*, **58**, 145, 1953)

In Ephemeris Time, $24^h\ 37^m\ 22^s.6689$.

Central meridian, referred to the zero meridian of 1909

Longitude of central meridian,

1909 Jan. 15, G.M.N. (J.D. 241 8322.0), 344°.41.

Daily motion, 350°.891 962.

The tabular central meridian is for the geometric disk, not the illuminated disk; and the time of transit of the zero meridian is for the transit across the central point of the geometric disk.

The position angle of the axis is the angle which the meridian from the central point of the disk to the north pole of rotation forms with the declination circle through the central point, measured eastward from the north point of the disk.

For Jupiter, the adopted position of the pole is derived from the position for 1750 given by Damoiseau, *Tables Écliptiques des Satellites de Jupiter* (Paris, 1836), page i; the longitude of the central meridian that defines the zero meridian, and the rate of rotation, are adopted from the ephemeris last published by Marth, *Mon. Not. Roy. Astr. Soc.*, **56**, 523, 1896:

North Pole of Jupiter

At the beginning of the year t,

$$\alpha_0 = 17^h\ 52^m\ 00^s.84 + 0^s.247\ (t - 1910.0),$$
$$\delta_0 = +64°\ 33'\ 34''.6 - 0''.60\ (t - 1910.0).$$

	System I	System II
Sidereal period of rotation	$9^h\ 50^m\ 30^s.003$	$9^h\ 55^m\ 40^s.632$
Central meridian		
Longitude,		
1897 July 14, G. M. N. (J.D. 241 4120.0)	47°.31	96°.58
Daily motion	877°.90	870°.27

System I applies to all points on or between the north component of the south equatorial belt and the south component of the north equatorial belt; System II applies north of the south component of the north equatorial belt, with some rare exceptions, and south of the north component of the south equatorial belt.

The tabular central meridians are for the geometric disk; applying to them the corrections in the column headed *Correction for Phase* gives the longitudes

of the central meridian of the apparent or illuminated disk. In addition, the longitude of the central meridian of the illuminated disk is tabulated at daily intervals in a separate ephemeris; the tables of the motion of the central meridian accompanying this ephemeris are based on the mean daily synodic rotations during the period when Jupiter is observable, which are 877°95 for System I, and 870°30 for System II. An accuracy of 0°1 for the central meridian of the illuminated disk is usually sufficient, and may readily be obtained from the daily ephemeris; interpolation in the 4-day ephemeris is less convenient, but may be made in the infrequent cases when an accuracy of 0°01 is needed.

The ephemeris for physical observations of Jupiter includes the period near conjunction, for the purpose of radio observations.

Satellites

The ephemerides of the satellites are intended only for search and identification, not for the exact comparison of theory with observation; they are calculated only to an order of accuracy sufficient for the purpose of facilitating observations. They are corrected for light-time; the tabular values are directly comparable with observations at the tabular times. The value of the light-time used in calculating the ephemerides of the satellites is 498^{s}58 for unit distance. The orbital elements and constants are given in the *Explanatory Supplement.*

The apparent orbit of a satellite is an ellipse on the celestial sphere, with semimajor axis a/Δ, where a is the apparent semimajor axis at unit distance in seconds of arc and Δ is the geocentric distance of the primary. The value of the eccentricity of the apparent orbit at opposition is used in calculating the tables for finding the position angle p of the satellite relative to the primary, measured from north toward east, and the apparent distance s from the central point of the disk of the primary. The effect of the eccentricity of the actual orbit upon its projection into the apparent orbit, and the variation of the eccentricity of the apparent orbit, are neglected. Approximately, therefore, $s = F(a/\Delta)$, where F is the ratio of s to the apparent distance at greatest elongation; and at the greatest elongations $p = P \pm 90°$, where P is the position angle of the extremity of the minor axis of the apparent orbit that is directed toward the pole of the orbit from which the motion appears counterclockwise. With P_0 denoting an arbitrary fixed integral number of degrees near the value of P at opposition, the value of p at any time is expressed in the form $p_1 + p_2$, where p_1 is the sum of the approximate position angle $P_0 + 90°$ at elongation and the amount of motion in position angle since elongation, and p_2 denotes the correction $P - P_0$. In the tables of p_1 the tabular entry for argument $0^h\ 00^m$ is the value of $P_0 + 90°$.

The differences of right ascension and declination, in the sense "satellite minus primary", are approximately

$$\Delta\alpha = s \sin p \sec (\delta + \Delta\delta), \quad \Delta\delta = s \cos p,$$

in which $s \sin p$ and $s \cos p$ are the rectangular coordinates of the satellite in the directions perpendicular to the circle of declination and along this circle, respectively.

Satellites of Mars (Pages 332–335)

The ephemerides of the satellites of Mars are computed from the orbital elements given by H. STRUVE, *Sitzungsberichte der Königl. Preuss. Akademie der Wissenschaften*, 1911, page 1073.

Satellites of Jupiter (Pages 336–363)

The ephemerides of Satellites I–IV are based on SAMPSON'S *Tables of the Four Great Satellites of Jupiter*, London, 1910; but they are computed in accordance with the procedures developed by H. ANDOYER, *Bulletin Astronomique*, **32,** 177, 1915, in which a number of approximations and modifications of the tabular procedures are made.

The elongations of Satellite V are computed from circular orbital elements determined by A. J. J. VAN WOERKOM, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. XIII, Part I, 1950, pages 8, 14, 16.

The differential coordinates of Satellites VI and VII are computed from J. BOBONE'S tables, *Astronomische Nachrichten*, 6279, 321, 1937, and 6309, 401, 1937.

The actual phenomena of Satellites I–IV are not instantaneous. Since the predicted times are for mid-phenomena, a satellite is usually observable after the given time of EcD and before the time of EcR. In the case of Satellite IV the difference is sometimes quite large. The light curves of the eclipse phenomena are discussed in *Planets and Satellites* (The Solar System, vol. III) ed. Gerard P. Kuiper and Barbara M. Middlehurst, 1961, pages 327–340.

The approximate configurations of Satellites I–IV are shown in graphical form, to facilitate identification, on pages facing the tabular ephemerides of the eclipses and other phenomena of the satellites. The central vertical band in each diagram represents the equatorial diameter of the disk of Jupiter; time is shown by the vertical scale, each horizontal line denoting 0^h U.T., and the relative positions of the satellites at any time with respect to the disk of Jupiter are given by the curves. In constructing these diagrams, the coordinates of the satellites in the direction perpendicular to the equator of Jupiter are necessarily neglected.

For eclipses, the points d of immersion into the shadow and points r of emersion from the shadow are shown pictorially at the foot of the right-hand page for the superior conjunctions nearest the middle of each month; and at the foot of the left-hand page the rectangular coordinates of these points are given, in units of the equatorial radius of Jupiter. The axis of x is parallel to the equator of Jupiter, positive toward the east, and the axis of y is positive toward the north pole of Jupiter. The suffix 1 refers to the beginning of an eclipse, the suffix 2 to the end of an eclipse.

Satellites and Rings of Saturn (Pages 364–379)

The ephemeris of the rings of Saturn is computed from the elements of the plane of the rings determined by G. STRUVE, *Veröff. d. Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg*, VI, 4, page 49, 1930. The apparent outer dimensions of the outer ring are according to H. STRUVE, *Pub. de l'Obs. Central Nicolas*, XI, page

226, 1898; the factors for computing the relative dimensions of the rings are from BESSEL, *Abhandlungen*, I, pages 110, 150, 319, except those for the dusky ring which are based on the observations of various astronomers.

The ephemeris of the rings gives the quantities that determine the Saturnicentric positions of the Earth and the Sun referred to the plane of the rings, upon which the appearance of the rings depends; the tabular quantities are:

U, the geocentric longitude of Saturn, measured in the plane of the rings eastward from its ascending node on the mean equator of the Earth; the Saturnicentric longitude of the Earth, measured in the same way, is $U+180°$.

B, the Saturnicentric latitude of the Earth referred to the plane of the rings, positive toward the north; when B is positive, the visible surface of the rings is the northern surface.

P, the geocentric position angle of the northern semiminor axis of the apparent ellipse of the rings, measured from north toward east.

U', the heliocentric longitude of Saturn, measured in the plane of the rings eastward from its ascending node on the ecliptic; the Saturnicentric longitude of the Sun, measured in the same way, is $U'+180°$.

B', the Saturnicentric latitude of the Sun referred to the plane of the rings, positive toward the north; when B' is positive, the northern surface of the rings is the illuminated surface.

P', the heliocentric position angle of the northern semiminor axis of the rings on the heliocentric celestial sphere, measured eastward from the circle of latitude through Saturn.

The ephemeris of the rings is corrected for light-time.

The ephemerides of the six inner satellites and of Iapetus are computed from the orbital elements determined by G. STRUVE, *Veröff. d. Universitätssternwarte zu Berlin-Babelsberg*, VI, Parts 4 (1930) and 5 (1933). The ephemeris of Hyperion is computed from the elements given by J. WOLTJER, Jr., *Annalen van de Sterrewacht te Leiden*, XVI, Part 3, page 64, 1928; and of Phoebe, from the theory by F. E. ROSS, *Annals of Harvard College Observatory*, LIII, Number VI, 1905.

For the eight inner satellites, the times of conjunctions and elongations, and tables for finding the approximate apparent distance s and position angle p, are given. On the diagram of the orbits of Satellites I–VII, the points of eastern elongation are marked as "0"; and from the tabular times of these elongations, the apparent position of a satellite at any other time may be marked on the diagram by setting off on the orbit the elapsed interval since last eastern elongation. For Hyperion and Iapetus, ephemerides of the differential coordinates are also included; and an ephemeris of differential coordinates is given for Phoebe.

In calculating the elongations and conjunctions, and the tables of apparent distance and position angle, solar perturbations are not included for any of the

eight satellites; and for the five innermost satellites, the orbital eccentricity e is neglected. However, the mean longitude L and mean anomaly M, calculated from accurate values of the orbital elements, and including for Titan the solar perturbations, are tabulated at 10-day intervals for the eight inner satellites, and with them are given the values of the elements that have large variations. From the orbital position of the satellite determined with these tabular values, and the Saturnicentric position of the Earth referred to the orbital plane of the satellite, values for the apparent distance and position angle may be calculated, and differential coordinates in right ascension and declination determined.

The mean orbital longitude L and the true longitude u of the eight inner satellites, and the longitude θ of the ascending node of the orbit on the plane of the rings, are measured from the ascending node of the ring-plane on the mean equator of the Earth; L and u are reckoned along the ring-plane to the node of the orbit, then along the orbit. Prior to 1966, L and u for Hyperion and Iapetus were reckoned from the node of the orbit on the equator of the Earth, and ephemerides were given for U, B, and P referred to the orbital plane. The tabular values of L and M are the geometric values at the tabular times, not corrected for light-time.

The formulae and constants for obtaining the true orbital longitude u and the radius vector r of the eight inner satellites are:

Mimas

$$u = L + 2^\circ\!.303 \sin M + 0^\circ\!.029 \sin 2M,$$

$$\frac{r}{a} = 1.0002 - 0.0201 \cos M - 0.0002 \cos 2M,$$

$$a = 255''\!.9, \quad \sin\gamma = 0.0265.$$

Enceladus

$$u = L + 0^\circ\!.509 \sin M,$$

$$\frac{r}{a} = 1 - 0.0044 \cos M,$$

$$u - \theta = 36^\circ + 263^\circ\!.15\ (\text{J.D.} - 243\ 6000.5),$$

$$a = 328''\!.3, \quad \sin\gamma = 0.0004.$$

Tethys

$$u = L, \quad \frac{r}{a} = 1,$$

$$a = 406''\!.4, \quad \sin\gamma = 0.0191.$$

Dione

$$u = L + 0^\circ\!.253 \sin M,$$

$$\frac{r}{a} = 1 - 0.0022 \cos M,$$

$$u - \theta = 214^\circ + 131^\circ\!.62\ (\text{J.D.} - 243\ 6000.5),$$

$$a = 520''\!.5, \quad \sin\gamma = 0.0004.$$

Rhea

$a = 726''.9$,
$e = 0.00086$ June 9—June 12,
$= 0.00085$ June 13—September 2,
$= 0.00084$ September 3—November 24,
$= 0.00083$ November 25—December 36.

Titan

$a = 1684''.4$,
$e = 0.02885$ June 9—September 21,
$= 0.02884$ September 22—December 36.

Rhea, Titan, Hyperion

$$u = L + 2e \sin M + \ldots,$$

$$\frac{r}{a} = 1 + \tfrac{1}{2}e^2 - e \cos M - \tfrac{1}{2}e^2 \cos 2M - \ldots$$

Iapetus

$a = 4908''.6$,
$\theta = 255^\circ.45$ June 9—August 7,
$= 255.44$ August 8—November 6,
$= 255.43$ November 7—December 36.

$$u = L + 3^\circ.240 \sin M + 0^\circ.057 \sin 2M + 0^\circ.001 \sin 3M,$$

$$\frac{r}{a} = 1.0004 - 0.0283 \cos M - 0.0004 \cos 2M.$$

The apparent rectangular coordinates referred to Saturnicentric axes, with the x-axis in the plane of the rings and positive toward the east, the y-axis positive toward the north pole of Saturn, are

$$x = \frac{a}{\Delta}\frac{r}{a}\frac{1}{1+\zeta}\sin(u - U)$$
$$= s \sin(p - P),$$
$$y = \frac{a}{\Delta}\frac{r}{a}\frac{1}{1+\zeta}\left[\sin B \cos(u - U) + \cos B \sin\gamma \sin(u - \theta)\right]$$
$$= s \cos(p - P),$$

in which U and B refer to the plane of the rings, and u is measured from the node of the rings on the equator of the Earth to the node of the orbit on the rings, then along the orbit.

Mimas

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9999	
67.3		292.7
	1.0000	
112.6		247.4
	1.0001	
247.3		112.7

Enceladus

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9998	
25.9		334.1
	0.9999	
72.5		287.5
	1.0000	
107.4		252.6
	1.0001	
154.0		206.0
	1.0002	
205.9		154.1

Tethys

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9998	
43.4		316.6
	0.9999	
75.9		284.1
	1.0000	
104.0		256.0
	1.0001	
136.5		223.5
	1.0002	
223.4		136.6

Dione

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9997	
19.0		341.0
	0.9998	
55.4		304.6
	0.9999	
79.1		280.9
	1.0000	
100.8		259.2
	1.0001	
124.5		235.5
	1.0002	
160.9		199.1
	1.0003	
199.0		161.0

Rhea

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9996	
18.6		341.4
	0.9997	
47.4		312.6
	0.9998	
66.0		294.0
	0.9999	
82.2		277.8
	1.0000	
97.7		262.3
	1.0001	
113.9		246.1
	1.0002	
132.5		227.5
	1.0003	
161.3		198.7
	1.0004	
198.6		161.4

Titan

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9991	
6.8		353.2
	0.9992	
28.8		331.2
	0.9993	
40.5		319.5
	0.9994	
50.0		310.0
	0.9995	
58.2		301.8
	0.9996	
65.8		294.2
	0.9997	
73.0		287.0
	0.9998	
79.9		280.1
	0.9999	
86.6		273.4
	1.0000	
93.3		266.7
	1.0001	
100.0		260.0
	1.0002	
106.9		253.1
	1.0003	
114.1		245.9
	1.0004	
121.7		238.3
	1.0005	
129.9		230.1
	1.0006	
139.4		220.6
	1.0007	
151.1		208.9
	1.0008	
173.1		186.9
	1.0009	
186.8		173.2

Hyperion

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$	$u-U$
°		°
0.0		360.0
	0.9990	
23.7		336.3
	0.9991	
35.0		325.0
	0.9992	
43.7		316.3
	0.9993	
51.2		308.8
	0.9994	
58.0		302.0
	0.9995	
64.3		295.7
	0.9996	
70.3		289.7
	0.9997	
76.0		284.0
	0.9998	
81.7		278.3
	0.9999	
87.2		272.8
	1.0000	
92.7		267.3
	1.0001	
98.3		261.7
	1.0002	
103.9		256.1
	1.0003	
109.6		250.4
	1.0004	
115.6		244.4
	1.0005	
121.9		238.1
	1.0006	
128.6		231.4
	1.0007	
136.1		223.9
	1.0008	
144.8		215.2
	1.0009	
155.9		204.1
	1.0010	
180.0		180.0

Iapetus

$u-U$	$\frac{1}{1+\zeta}$		$u-U$
°			°
0	0.9975		360
		0	
10	0.9975		350
		+1	
20	0.9976		340
		2	
30	0.9978		330
		3	
40	0.9981		320
		3	
50	0.9984		310
		4	
60	0.9988		300
		4	
70	0.9992		290
		4	
80	0.9996		280
		4	
90	1.0000		270
		4	
100	1.0004		260
		4	
110	1.0008		250
		4	
120	1.0012		240
		4	
130	1.0016		230
		3	
140	1.0019		220
		3	
150	1.0022		210
		2	
160	1.0024		200
		+1	
170	1.0025		190
		0	
180	1.0025		180

In critical cases ascend

Satellites of Uranus (Pages 380–382)

The ephemerides of Ariel and Umbriel are computed from the orbital elements determined by NEWCOMB, *Washington Obs. for 1873*, App. I; of Titania and Oberon, from the elements by H. STRUVE, *Abh. d. K. Preuss. Akad. d. Wiss.*, 1912. STRUVE's elements of the plane of the orbits are adopted for all four satellites.

Satellites of Neptune (Page 383)

The ephemeris of Triton is calculated from elements by W. S. EICHELBERGER and ARTHUR NEWTON, *Astr. Pap. Amer. Eph.*, vol. IX, Part III, 1926.

Sunrise, Sunset, and Twilight (Pages 384–391)

The tabular times of sunrise and sunset are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is 90° 50′. With an adopted value of 34′ for the horizontal refraction, and 16′ for the semidiameter, the apparent zenith distance of the upper limb, neglecting parallax, is then 90°, and the limb is apparently on the astronomical horizon. The tabular times of the beginning and end of astronomical twilight are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is 108°.

The tabular values give the local mean times of the phenomena on the meridian of Greenwich for northern latitudes up to +60°. No interpolation is usually made for the local times at other longitudes; the error from neglecting the variation with longitude is negligible, amounting to a maximum of 2^m in latitude 60° north. To obtain the local *standard* time or zone time, increase the local time four minutes for each degree of longitude west of the standard meridian, or decrease the local time four minutes for each degree east of the standard meridian.

In a *southern* latitude, the time of sunrise, sunset, or beginning or end of twilight, is obtained for any date by entering the table with the same *numerical value* of the latitude, but for a date about six months earlier or later than the actual date, and applying a small correction to the tabular time; these dates and corrections are tabulated at the foot of the page. The periods during which twilight lasts all night in southern latitudes may be found by substituting for the northern latitudes the corresponding southern latitudes, and for the dates the corresponding dates taken from the foot of the page.

Example

On 1967 May 5, in latitude −38°, required the times of sunrise, sunset, and beginning and end of twilight. November 7 is the corresponding date, northern latitude, and the correction is $+13^m$.

	Beginning of Twilight	Sunrise	Sunset	End of Twilight
	h m	h m	h m	h m
Lat. +38°, Nov. 7	5 01	6 31	16 56	18 25
Auxiliary table	+13	+13	+13	+13
Lat. −38°, Local mean time, May 5 . .	5 14	6 44	17 09	18 38

The tabular values are based on the "Tables of Sunrise, Sunset, and Twilight" published as a *Supplement to the American Ephemeris for 1946*. These

tables provide for obtaining the times at any point on the Earth in any year of the twentieth century.

Moonrise and Moonset (Pages 392–423)

The tabular times of moonrise and moonset are the instants when the true geocentric zenith distance of the central point of the disk is $90° 34' + s - \pi$, where s is the semidiameter and π the horizontal parallax of the Moon, and 34′ is the adopted horizontal refraction; the upper limb is then apparently on the astronomical horizon. No allowance is made for the phase of the Moon.

The tabular times are for the meridian of Greenwich, and are given both for northern and for southern latitudes from +60° to −60°. To obtain the local mean time of moonrise or moonset at other longitudes that are 12 hours or less west from Greenwich, take out the tabular times for the given date and for the next following date; at longitudes 12 hours or less east from Greenwich, take out the times for the given date and for the date preceding. Subtract the time on the earlier date from the time on the later date; multiply the difference by the twenty-fourth part of the longitude in hours and decimals of an hour, positive if west, negative if east; apply the product as a correction to the tabular time on the given date to obtain the required local mean time. To obtain the standard time or zone time, increase the local time by four minutes for each degree of longitude west of the standard meridian, or decrease the local time by four minutes for each degree east of the standard meridian.

Examples

1. For 1967 January 21, find the standard time of moonrise and moonset at longitude 145° or $9^h 40^m$ east from Greenwich (20^m west of the standard meridian) and latitude 27° 50′ south.

		Moonrise	Moonset
	d	h m	h m
For Lat. −27°.8	Jan. 20	13 50	0 10
	Jan. 21	14 48	0 45
Difference		+58	+35
Product of diff. by − 9.7/24		−23	−14
Local mean time.	Jan. 21	14 25	0 31
Reduction to standard time		+20	+20
Standard time.	Jan. 21	14 45	0 51

2. For 1967 July 10, find the Eastern Standard Time of moonrise and moonset at Washington, D.C., longitude 77° or $5^h 08^m$ west, latitude 38° 55′ north.

		Moonrise	Moonset
	d	h m	h m
For Lat. +38°.9	July 10	7 22	21 51
	July 11	8 35	22 20
Difference		+73	+29
Product of diff. by + 5.1/24		+15	+ 6
Local mean time.	July 10	7 37	21 57
Reduction to standard time		+ 8	+ 8
Eastern Standard Time	July 10	7 45	22 05

Astronomical Observatories (Pages 424–444)

The list of optical observatories is followed by a list of radio observatories; and an *Index List* is given for finding observatories that are better known by special names than by their geographic location.

The latitudes in most cases are astronomical; but in some instances they have been determined by geodetic triangulation from other points. The geocentric coordinates $\rho \sin \phi'$ and $\rho \cos \phi'$ are calculated for the International Ellipsoid; the altitude is included in every case where it is known.

The last two columns on the right-hand pages contain the parallax constants

$$\begin{aligned}\Delta_{xy} &= -\rho \cos \phi' \sin 8''.80 \\ &= -426.64\, \rho \cos \phi' \times 10^{-7}, \\ \Delta Z &= -\rho \sin \phi' \sin 8''.80 \\ &= -426.64\, \rho \sin \phi' \times 10^{-7};\end{aligned}$$

the tabular values are in units of the seventh decimal. Formulae for parallax corrections in right ascension and declination, and for corrections to the equatorial rectangular coordinates of the Sun to eliminate parallax, are given at the foot of each right-hand page.

Tables (Pages 445–473)

A list of the individual tables is given in the *Contents*.

Table I of Julian Day Numbers is explained in the section on the calendar.

Table II, for determining latitude and azimuth from observations of Polaris, includes the precepts for the use of the table at the foot of each page.

Table III, for the reduction of mean places from one epoch to another, is explained in the section on mean places of stars. Tables IV–VI relating to reductions for precession, nutation, and differential aberration, include precepts for their use, and are referred to in the section on Day Numbers.

The precepts for using Table VII to calculate geocentric coordinates are given below the table.

Tables VIII–XII for conversions of measures of time, and the Interpolation Tables XIII–XVII are self-explanatory.

INDEX